

Sur le procédé

PARA-THERM MOB WOOD TRADI

Famille de produit/Procédé : Système d'isolation thermique extérieure par enduit sur fibres de bois appliqué sur construction à ossature en bois (ETICS)

Titulaire(s) : Société **CROMOLOGY SERVICES**, Marque **PLASDOX**

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 07 - Systèmes d'isolation extérieure avec enduit et produits connexes

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V3	<p>Il s'agit de la 3^{ème} version</p> <p>Par rapport à la dernière version, les principales modifications apportées sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ajout des isolants Pavawall GF XL 40-60 mm, Isolair Multi 40-80 mm, et Pavawall GF XL 80-160 mm • Mention de FDES • Mise à jour de l'Appréciation de Laboratoire • Ajustement du domaine d'emploi (zone géographique) 	Adrien MARTIN	Nicolas JURASZEK

Descripteur :

Système d'isolation thermique extérieure constitué d'un sous-enduit mince à base de liant hydraulique obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des panneaux en fibres de bois fixés mécaniquement (par vis à rosace ou par agrafes) sur les parois extérieures de constructions à ossature en bois.

Seuls les composants listés au § 2 du Dossier Technique sont visés.

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant acrylique, acrylique additivé siloxane, chaux ou silicate, ou
- un revêtement à base de granulats de marbre et de liant acrylique, ou
- une peinture à base de liant acrylique additivé siloxane, vinylique, chaux ou silicate appliquée sur une couche supplémentaire de sous-enduit , ou
- un enduit épais projeté à base de liant hydraulique.

Seuls les supports neufs sont visés.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés	4
1.2.	Appréciation	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	4
1.2.2.	Durabilité	5
1.2.3.	Impacts environnementaux	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	7
2.	Dossier Technique.....	9
2.1.	Mode de commercialisation.....	9
2.1.1.	Coordonnées	9
2.1.2.	Mise sur le marché	9
2.1.3.	Identification	9
2.2.	Description.....	9
2.2.1.	Principe.....	9
2.2.2.	Caractéristiques des composants	9
2.2.3.	Composants principaux	10
2.2.4.	Autres composants	12
2.2.5.	Accessoires.....	12
2.3.	Dispositions de mise en œuvre	12
2.3.1.	Constitution du support	12
2.3.2.	Conditions générales de mise en œuvre.....	12
2.3.3.	Conditions spécifiques de mise en œuvre	13
2.4.	Maintien en service du produit ou procédé	17
2.5.	Traitement en fin de vie	18
2.6.	Assistante technique	18
2.7.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	18
2.7.1.	Fabrication	18
2.7.2.	Contrôles.....	18
2.8.	Conditionnement, manutention et stockage.....	19
2.8.1.	Conditionnement	19
2.8.2.	Stockage.....	19
2.9.	Mention des justificatifs.....	19
2.9.1.	Résultats expérimentaux	19
2.9.2.	Références chantiers	20
2.10.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre.....	21

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

L'Avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

L'ensemble des finitions proposées dans le Dossier Technique peuvent être mises en œuvre dans la zone A (cf fig. 11).

En zone B (le long des côtes Atlantique et de la Manche sur 40km de Lorient à la frontière belge, cf fig. 11a et 11b), seule la finition IDROLIT peut être mise en œuvre.

1.1.2. Ouvrages visés

Pose sur parois extérieures de constructions à ossature en bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 et en respectant les prescriptions du § 2 du *Cahier du CSTB 3729_V2* de décembre 2014 « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant appliqués sur parois de constructions à ossature en bois – Dispositions communes aux Groupes Spécialisés n°2 et n°7 ». Le dimensionnement de l'ossature en bois doit respecter les règles en vigueur (Eurocode 5 et Eurocode 8) et un déplacement horizontal maximal ne dépassant pas 1/500° d'une hauteur d'étage (correspondant à un maximum de 3 m), dans le plan et hors plan de la paroi.

Seuls les supports neufs sont visés.

Les panneaux supports d'ETICS visés (parois extérieures) sont définis au § 2.2.3.1. Tous ces panneaux doivent respecter les prescriptions du § 2.3.

L'emploi du système est limité à des parois ne dépassant pas :

- R+4 avec un maximum de 15 m (hors pointe de pignon), en situation « a », « b », « c » et « d » au sens du NF DTU 20.1 P3 dans le cas d'une mise en œuvre associant pare-pluie et précadres.
- R+2 avec un maximum de 9 m (hors pointe de pignon), en situation « a », « b » et « c » au sens du NF DTU 20.1 P3 ; ou R+1 avec un maximum de 6 m (hors pointe de pignon) en situation « d » au sens du NF DTU 20.1 P3 dans les autres cas.

Dans tous les cas, le climat de montagne et les conditions climatiques humides selon le FD P20-651 sont exclus (cf. fig. 10).

Le pare-vapeur utilisé dans les parois extérieures de COB présente une valeur de s_d (épaisseur d'air équivalente) supérieure ou égale à 90 m.

Les locaux visés sont les locaux à faible hygrométrie et à hygrométrie moyenne, au sens de l'Annexe D du NF DTU 31.2 P1-1.

Le domaine d'emploi peut également être limité au regard des différentes réglementations et notamment celles liées à la sécurité en cas d'incendie (cf. § « Sécurité en cas d'incendie »).

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Données environnementales

Le système ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Prévention et maîtrise des risques d'accidents dans le cadre de travaux de mise en œuvre ou d'entretien

Les composants du procédé disposent de fiches de données sécurité individuelles (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ces composants sur les dangers éventuels liés notamment à leur utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Les FDS sont fournies par le fabricant sur simple demande.

Au-delà de la prise en compte des risques générés par les composants, leurs modes de mise en œuvre conditionnent également la définition des moyens de protection adaptés.

1.2.1.2. Aptitude à l'emploi

Stabilité

L'ETICS ne participe pas à la stabilité d'ensemble de la construction (il ne doit pas être pris en compte dans le contreventement du bâtiment).

Les panneaux supports d'ETICS assurent ou non le contreventement de l'ouvrage. Le présent Avis ne vise pas la fonction contreventante des panneaux supports.

La tenue de l'ETICS sur le support est assurée de façon convenable par les fixations mécaniques, la cohésion de l'isolant et l'adhérence de l'enduit sur l'isolant.

Résistance au vent

Les résistances au vent du système sont indiquées dans les tableaux 1 à 5 du Dossier Technique ; le coefficient partiel de sécurité sur la résistance isolant/fixation (vis à rosace ou agrafes) est pris égal à 4,6.

Seule la pose en plein, avec un montage « à fleur » des vis à rosace est visée.

Sécurité en cas d'incendie

Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du « C + D ») doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Stabilité au feu selon les règles appliquées aux constructions à ossature en bois.
- Classement de réaction au feu des isolants conformément à la norme EN 13501-1 : Euroclasse E.
- Classement de réaction au feu du système conformément à la norme NF EN 13501-1 :

Configurations avec	Euroclasses correspondantes
<ul style="list-style-type: none"> - PARA-THERM CF RIBBÉ G, - PARA-THERM CF RIBBÉ M, - PARA-THERM CF TALOCHÉ M, - PARA-THERM CF TALOCHÉ G, - PARA-THERM CF TALOCHÉ XF, - PARA-THERM CF SILOXANE TALOCHÉ, - PARA-THERM POUDRE CSE + PARA-THERM SILOXANE LISSE, - PARA-THERM POUDRE CSE + PARA-THERM MAT LISSE NV, - PARA-THERM POUDRE CSE + IDROLIT, - SILISETTEF OT FIN, - MARMORIS FINE, - EHI GF, - EHI, - RIV-O-LAND, - SILISETTEF OT XTF 	B-s1,d0

Pour les configurations du système pour lesquelles aucune performance n'est déterminée, le domaine d'emploi est limité aux bâtiments relevant du Code du travail et aux Établissements Recevant du Public (ERP) du 2^e Groupe.

- Pouvoir calorifique des panneaux isolants :
 - PAVAWALL-GF 40-60 mm : 19,46 MJ/kg, soit 3,70 MJ/m²/mm.
 - PAVAWALL-GF XL 40-60 mm : 19,3 MJ/kg, soit 3,18 MJ/m²/mm.
 - PAVAWALL-GF 80-160 mm : 19,18 MJ/kg, soit 2,49 MJ/m²/mm.
 - PAVAWALL-GF XL 80-160 mm : 19,18 MJ/kg, soit 2,49 MJ/m²/mm.
- La paroi revêtue du système n'est pas visée dans l'Instruction Technique n°249 relative aux façades. Lorsque la réglementation l'impose, la résistance à la propagation verticale du feu par les façades comportant des baies doit faire l'objet d'une appréciation favorable délivrée par un laboratoire agréé ayant des compétences en réaction et résistance au feu. A ce titre, le système a fait l'objet d'une appréciation délivrée par le CSTB AL16-188 version 5.c, qui précise notamment les éventuels risques de chute d'objet.

1.2.2. Durabilité

La durabilité du mur support est améliorée par la mise en œuvre du système grâce à la protection qu'il apporte contre les sollicitations extérieures.

Les panneaux Pavawall-GF XL 40-60 mm et Isolair Multi sont résistants au développement fongique selon le protocole HR85 du *Cahier du CSTB 3713_V3*.

Les panneaux Pavawall-GF 40-60mm, Pavawall-GF 80-160 mm, et Pavawall-GF XL 80-160 mm sont également considérés par défaut vulnérables au développement de moisissures en l'absence de justification concernant la résistance à la moisissure conformément au *Cahier du CSTB 3713_V3*.

Cependant, la conception des parois et les conditions climatiques définies dans le Dossier Technique limitent les risques d'exposition de l'isolant à une humidité relative élevée pouvant entraîner l'apparition de moisissures.

La durabilité propre des composants et leur compatibilité, l'adhérence des enduits et la nature de l'isolant permettent d'estimer que la durabilité du système est de plus d'une dizaine d'années moyennant un entretien.

Pour les configurations du système avec les finitions EHI et EHI GF, la tenue en place et les propriétés fonctionnelles (isolation thermique, imperméabilité, etc.) ne sont pas altérées lorsque des microfissures viennent à se produire.

Les caractéristiques du système d'enduit (enduit de base + finition) permettent de protéger efficacement l'isolant extérieur contre les risques d'accumulation d'humidité. Néanmoins, les points singuliers doivent être rigoureusement traités, en particulier

les appuis de baie et les départs en partie basse. Les préconisations données dans le Dossier Technique doivent être scrupuleusement respectées.

L'encrassement lié à l'exposition en atmosphère urbaine ou industrielle ainsi que le développement de micro-organismes peuvent nécessiter un entretien d'aspect avant 10 ans.

L'aptitude à l'emploi et la durabilité des systèmes d'entretien ne sont pas visées par le présent Avis.

Pose en zones sismiques

Les configurations du système visualisées dans les tableaux 6a à 6c

- en blanc doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.1 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V4*).
- en gris clair doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.2 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V4*.
- en gris foncé doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.3 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V4*.
- en noir doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.4 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V4*.

Etanchéité

- Le système n'assure pas l'étanchéité à l'air, qui doit être assurée par le mur support.
- L'étanchéité à l'eau est assurée par la conception de l'ensemble de la paroi de COB et de l'ETICS, tenant compte du traitement des points singuliers (arrêt, baies, ...).

Résistance aux chocs de sécurité

L'ETICS ne participe pas à la résistance aux chocs de sécurité visant le risque de chute à travers la façade, ces dispositions devant être assurées par la paroi de la COB.

Résistance aux chocs de conservation des performances et aux charges statiques

- La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau 7 du Dossier Technique.
- Le comportement du système aux charges statiques en service (appui d'échelle par exemple) est satisfaisant.

Isolation thermique

Le système est susceptible de satisfaire les exigences minimales des réglementations thermiques en vigueur. Un calcul doit être réalisé au cas par cas.

Le coefficient de transmission thermique globale du support revêtu du système, U_p (W/m².K), est donné par la formule :

$$U_p = U_c + \Delta U$$

U_c : coefficient de transmission thermique de la paroi entière, en partie courante (W/m².K).

ΔU : terme de correction lié à l'impact des ponts thermiques engendrés par les montants d'ossature du support et par les chevilles du système (W/m².K)

U_c est donné par la formule :

$$U_c = \frac{1}{R_{ETICS} + R_{support} + R_{se} + R_{si}}$$

R_{ETICS} : résistance thermique du système (m².K/W)

$R_{support}$: résistance thermique du mur support (m².K/W)

R_{se} : résistance thermique superficielle extérieure (m².K/W)

R_{si} : résistance thermique superficielle intérieure (m².K/W)

R_{ETICS} est donné par la formule :

$$R_{ETICS} = R_{isolant} + R_{enduit}$$

$R_{isolant}$ est égale à :

$$R_{isolant} = \frac{e}{\lambda_D}$$

λ_D est prise égale à la valeur donnée par le certificat KEYMARK de l'isolant et « e » correspond à son épaisseur.

R_{enduit} est pris égale à environ 0,02 m².K/W.

La somme $R_{se} + R_{si}$ est prise égale à 0,17 m².K/W, par application des Règles Th-U.

Si la résistance thermique du système R_{ETICS} ne peut pas être calculée, elle peut être mesurée conformément à la norme NF EN 1934.

ΔU est donné par la formule :

$$\Delta U = \sum_i \frac{\Psi_i}{E_i} + n \times \chi_p$$

Ψ_i : coefficient de transmission thermique linéique au niveau des montants en bois de l'ossature (W/m.K). En l'absence d'étude spécifique, les valeurs suivantes doivent être prises en compte : 0,02 W/m.K pour un montant simple ; 0,03 W/m.K pour un double montant ; 0,04 W/m.K pour un triple montant (ces valeurs sont valables pour des montants en bois d'épaisseur proche de 50 mm).

E_i : entraxe entre les montants en bois (m)

n : nombre de fixations par m².

χ_p : coefficient de transmission thermique ponctuelle de la fixation (W/K). En l'absence d'étude spécifique, les valeurs suivantes doivent être prises en compte : 0,002 W/K pour une vis à rosace et 0,0007 W/K pour une agrafe.

1.2.3. Impacts environnementaux

Les produits PAVAWALL GF d'épaisseur 80 mm et 140 mm font l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Les produits PAVAWALL GF XL d'épaisseur 80 mm et 140 mm font l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Le demandeur déclare que ces fiches sont de type FDES individuelle et ont fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante habilitée.

Ces fiches ont été établies par la Sté SOPREMA et sont disponibles sur demande au siège de SOPREMA.

Les produits du système d'enduit font l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Le demandeur déclare que cette fiche est de type FDES collective et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante habilitée.

Cette fiche a été établie par le Groupement du Mur Manteau et est disponible sur demande au siège de Cromology Services.

Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Ce système d'isolation thermique extérieure est destiné à être appliqué sur supports neufs pour constructions à ossature en bois réalisés conformément au NF DTU 31.2 et dimensionnés pour présenter un déplacement horizontal inférieur ou égal à 1/500^e sur une hauteur d'étage avec un entraxe maximal entre montants verticaux de 60 cm.

L'adaptation de cet ETICS sur supports pour constructions à ossature en bois nécessite :

- de vérifier que le mur présente, avant pose de l'isolation extérieure, une perméance à la vapeur d'eau limitée (barrière de vapeur selon le Dossier Technique),
- de prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter que les supports soient humidifiés avant pose des panneaux isolants,
- de traiter avec soin et compétence les points singuliers, notamment les appuis et encadrements de baie.

Avant leur pose (stockage extérieur hors et sur chantier), en cours de pose, après leur pose et avant enduisage, les panneaux isolants doivent être protégés de l'humidité, et des conditions climatiques de type intempéries.

Les panneaux isolants doivent être conservés dans leur emballage d'origine jusqu'à la pose.

Les panneaux isolants humides, endommagés, déformés ou souillés ne doivent pas être posés.

La pose d'un filet d'échafaudage standard est recommandée pour la protection générale des façades.

Les panneaux « Pavawall-GF 80-160 mm » et « Pavawall-GF XL 80-160 mm » ne peuvent pas être employés pour des épaisseurs supérieures à 120 mm. En effet, le Dossier Technique ne vise que des panneaux isolants d'épaisseur maximale 120 mm.

Les panneaux Pavawall-GF 40-60 mm sont vulnérables au développement de moisissures selon le protocole HR95 du Cahier du CSTB 3713_V2. Les conditions de ce protocole sont rencontrées dans les deux premiers centimètres d'isolant en contact avec l'enduit de base. En revanche, ces panneaux, ainsi que les panneaux Pavawall GF-XL 40-60 mm et ISOLAIR MULTI sont résistants au développement fongique selon le protocole HR85 du Cahier du CSTB 3713_V2. Le panneau Pavawall-GF 80-160 mm est également considéré vulnérable au développement de moisissures en l'absence de justification. Ainsi, le climat de montagne et les conditions climatiques humides selon le FD P20 651 sont exclus. Toutefois, des prélèvements sur chantiers n'ont pas montré de développement fongique sur les échantillons prélevés.

Lorsque la réglementation l'impose, la résistance à la propagation verticale du feu par les façades comportant des baies doit faire l'objet d'une appréciation favorable délivrée par un laboratoire agréé ayant des compétences en réaction et résistance au feu. A ce titre, le système a fait l'objet d'une appréciation délivrée par le CSTB AL16-188 version 5.a, qui précise notamment les éventuels risques de chute d'objet.

Pour les configurations du système pour lesquelles aucune performance n'est déterminée en réaction au feu, le domaine d'emploi est limité aux bâtiments relevant du Code du travail et aux ERP du 2^e Groupe.

Les revêtements de finition à faible consommation SILISETTEF OT XTF, SILISETTEF OT FIN, MARMORIS FINE masquent difficilement les éventuels défauts de planéité. De ce fait, l'application de la couche de base doit être particulièrement soignée et la consommation minimale indiquée dans le Dossier Technique pour ces revêtements de finition doit être impérativement respectée, même s'ils peuvent éventuellement être appliqués à une consommation inférieure sur d'autres supports.

Dans le cas des finitions lisses, l'aspect de la passe supplémentaire d'enduit de base conditionne l'aspect final du système.

Un délai d'attente de 24 heures entre passes d'enduit de base est recommandé pour limiter les défauts visuels esthétiques observés en lumière rasante sur la façade finie, liés à un phénomène de « capitonage » à proximité des chevilles.

Du fait de la catégorie maximale de résistance aux chocs II, l'application en rez-de-chaussée très exposé n'est pas visée avec les finitions SILISETTEF OT XTF, PARA-THERM SILOXANE LISSE, PARA-THERM MAT LISSE NV et IDROLIT.

Dans le cas de la mise en œuvre associant pare-pluie et précadres, le phasage détaillé aux figures 7 doit impérativement être respecté.

Par ailleurs, le maître d'ouvrage ou de toute personne chargée de l'exploitation du bâtiment devra vérifier de façon périodique les calfeutrements réalisés en partie courante et en tout point singulier : vérifier la conformité, le nettoyage des salissures, de toute pollution végétale, suppression de tout usage non prévu.

La périodicité de cet entretien et des opérations de réparations éventuellement nécessaires dépendra du niveau d'encrassement, de l'exposition aux UV et de l'amplitude des variations climatiques.

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontant à 2009 en France, se comportent dans l'ensemble de façon satisfaisante.

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Titulaires :

Société CROMOLOGY SERVICES, Marque Plasdox
 Tour Carré Michelet
 10-12 Cours Michelet
 CS 40288
 FR-92065 La Défense Cedex 4
 Internet : www.plasdox.fr

Société SOPREMA S.A.S
 15 rue de Saint Nazaire
 CS 60121
 FR – 67025 STRASBOURG Cedex
 Tél. : +33 (0)3 88 79 84 00
 Email : contact@soprema.fr
 Internet : www.soprema.fr

2.1.2. Mise sur le marché

Les marques commerciales et les références des produits qui constituent le système sont inscrites sur les emballages.

2.1.3. Identification

Les marques commerciales et les références des composants du système sont inscrites sur les emballages.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Système d'isolation thermique destiné à être appliqué sur l'extérieur de murs de constructions à ossature en bois, neufs et conformes au NF DTU 31.2.

Le système est constitué d'un sous-enduit mince à base de liant hydraulique, obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué sur des panneaux rigides en fibres de bois fixés mécaniquement au support par vis à rosace ou par agrafes.

Seuls les composants listés au § 2.2.3 du Dossier Technique sont visés.

- La finition est assurée par :
 - un revêtement à base de liant acrylique, acrylique additivé siloxane, chaux ou silicate, ou
 - un revêtement à base de granulats de marbre et de liant acrylique, ou
 - une peinture à base de liant acrylique additivé siloxane, vinylique, chaux ou silicate appliquée sur une couche supplémentaire de sous-enduit, ou
 - un enduit épais projeté à base de liant hydraulique.

La description du système et de son support se réfère :

- au *Cahier du CSTB 3035_V3*,
- et au *Cahier du CSTB 3729_V2*.

Son application sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton fait par ailleurs l'objet de l'ETA-17/0545-version 1 et d'un Document Technique d'Application en cours de validité.

2.2.2. Caractéristiques des composants

Les parois extérieures (panneaux supports d'ETICS) sont constituées d'un des panneaux suivants conformément au § 3 du *Cahier du CSTB 3729_V2* :

- panneaux contreplaqués certifiés NF Extérieur CTB-X,

- panneaux de particules certifiés CTB-H (devant être de catégorie au moins P5 pour l'emploi en milieu humide),
- panneaux OSB/4 (option 1) certifiés CTB-OSB 4,
- panneaux OSB/3 certifiés CTB-OSB 3,
- panneaux lamibois LVL bénéficiant d'un marquage CE.

2.2.3. Composants principaux

2.2.3.1. Panneaux isolants

Panneaux détaillés ci-dessous, conformes à la norme NF EN 13171 et faisant l'objet d'un marquage CE, d'une Déclaration des Performances et d'un certificat KEYMARK en cours de validité.

- Références :
 - Panneaux rigides en fibres de bois PAVAWALL-GF 40-60 mm (société PAVATEX) de dimensions 1430 x 560 mm (format utile) et d'épaisseur comprise entre 40 mm et 60 mm, à rainures et languettes 4 rives pour une pose avec emboîtement.
 - Panneaux rigides en fibres de bois PAVAWALL-GF 80-160 mm (société PAVATEX) de dimensions 1430 x 560 mm (format utile) et d'épaisseur comprise entre 80 mm et 120 mm, à rainures et languettes 4 rives pour une pose avec emboîtement.
 - Panneaux rigides en fibres de bois PAVAWALL GF XL 40-60 mm (société PAVATEX) de dimensions 1860 x 590 mm (format utile) et d'épaisseur comprise entre 40 mm et 60 mm, à rainures et languettes 4 rives pour une pose avec emboîtement.
 - Panneaux rigides en fibres de bois PAVAWALL GF XL 80-160 mm (société PAVATEX) de dimensions 1860 x 590 mm (format utile) et d'épaisseur comprise entre 80 mm et 160 mm, à rainures et languettes 4 rives pour une pose avec emboîtement.
 - Panneaux rigides en fibres de bois ISOLAIR MULTI 40-80 mm (société PAVATEX) de dimensions 1860 x 590 mm (format utile) et d'épaisseur comprise entre 40 mm et 80 mm, à rainures et languettes 4 rives pour une pose avec emboîtement.
 -
 - Caractéristiques : cf. tableau 8.
 - Stockage : les panneaux doivent être stockés à l'abri des chocs et des intempéries. L'ouverture des emballages doit s'opérer le plus près possible de l'emplacement de pose.

2.2.3.2. Fixations mécaniques pour isolant

- Vis à rosace : fixations constituées d'une rosace ajourée en plastique de diamètre 60 mm (munie d'un bouchon isolant) et d'une vis à bois aggloméré en acier électro-zingué de diamètre 6 mm :
 - Ejotherm STR H (société Ejot)
 - Termofix 6H-NT (société Fischer)

La longueur des vis est choisie en fonction de l'épaisseur d'isolant. Seule la pose en plein, avec un montage « à fleur » des vis à rosace est visée (cf. figure 1a).

- Agrafes : agrafes en inox ou en acier galvanisé, (couronne 27 mm, diamètre de fil 2 mm) posées avec une agrafeuse pneumatique :
 - Haubold
 - Alsafix
 - Senco

La longueur des agrafes est choisie en fonction de l'épaisseur d'isolant (cf. figure 2a).

2.2.3.3. Produit de base

PARA-THERM POUDRE CSE : poudre à mélanger avec environ 17 % en poids d'eau, à base de ciment blanc, de copolymère vinylique micronisé, de pigments minéraux, de charges carbonates et siliceuses et d'adjuvants spécifiques.

- Caractéristiques : cf. ETA-17/0545-version 1
- Conditionnement : sacs en papier de 30 kg.

2.2.3.4. Armatures

- Armatures normales (treillis en fibres de verre) visées dans l'ETA-17/0545-version 1 faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :

$$T \geq 1 \quad R_a \geq 1 \quad M = 2 \quad E \geq 1$$

Référence	Société
R 131 A 101 C+	Saint-Gobain Adfors
R 131 A 102 C+	Saint-Gobain Adfors

- Armature renforcée : R 585 A 101 (société Saint-Gobain Adfors ; cf. ETE-17/0545-version 1).

2.2.3.5. Produits d'impression

PARA-THERM RÉGUL : liquide prêt à l'emploi, à base de liant acrylique, à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition PARA-THERM CF TALOCHÉ XF, PARA-THERM CF RIBBÉ G, PARA-THERM CF RIBBÉ M, PARA-THERM CF TALOCHÉ M, PARA-THERM CF TALOCHÉ G, PARA-THERM CF SILOXANE TALOCHÉ, RIV-O-LAND.

- Caractéristiques : cf. ETA-17/0545-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

SILIPRIMER : liquide incolore à base de liant silicate de potassium, à mélanger avec 100 % en volume de PARA-THERM SILOXANE LISSE à la teinte. Produit à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition SILISETTEF OT XTF, SILISETTEF OT FIN et PARA-THERM SILOXANE LISSE. Il est utilisé également comme diluant du revêtement PARA-THERM SILOXANE LISSE (cf. § 2.2.3.7).

- Caractéristiques : cf. ETA-17/0545-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 5 L ou 25 L.

CALFIS : liquide prêt à l'emploi, à base de chaux, à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition MARMORIS FINE et IDROLIT.

- Caractéristiques : cf. ETA-17/0545-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

2.2.3.6. Revêtements de finition

PARA-THERM CF RIBBÉ G, PARA-THERM CF RIBBÉ M, PARA-THERM CF TALOCHÉ M, PARA-THERM CF TALOCHÉ G et PARA-THERM CF TALOCHÉ XF : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée (PARA-THERM CF TALOCHÉ M, PARA-THERM CF TALOCHÉ G et PARA-THERM CF TALOCHÉ XF) ou une finition ribbée (PARA-THERM CF RIBBÉ G, PARA-THERM CF RIBBÉ M).

- Granulométries (mm) :
 - PARA-THERM CF RIBBÉ G : 2,5
 - PARA-THERM CF RIBBÉ M : 1,6
 - PARA-THERM CF TALOCHÉ M : 1,0
 - PARA-THERM CF TALOCHÉ G : 1,6
 - PARA-THERM CF TALOCHÉ XF : 0,35
- Caractéristiques : cf. ETA-17/0545-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

RIV-O-LAND : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique contenant des granulats de marbre colorés pour une finition enduit grains de marbre taloché.

- Granulométrie : 1,8 mm
- Caractéristiques : cf. ETA-17/0545-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

PARA-THERM CF SILOXANE TALOCHÉ : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique additivé siloxane, pour une finition talochée.

- Granulométries : 1,6 mm
- Caractéristiques : cf. ETA-17/0545-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

SILISETTEF OT XTF et SILISETTEF OT FIN : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant silicate, pour une finition talochée.

- Granulométries (mm) :
 - SILISETTEF OT XTF : 0,7
 - SILISETTEF OT FIN : 1,0
- Caractéristiques : cf. ETA-17/0545-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

EHI et EHI GF : poudres à mélanger avec de l'eau, à appliquer par projection, pour une finition rustique, rustique-écrasée ou grattée.

- Granulométries maximales (mm) :
 - EHI : 3,0
 - EHI GF : 2,0
- Caractéristiques : cf. ETA-17/0545-version 1.
- Conditionnement : sacs en papier de 30 kg.

MARMORIS FINE : pâte prête à l'emploi à base de chaux aérienne, pour une finition talochée.

- Granulométrie : 1,0 mm
- Caractéristiques : cf. ETA-17/0545-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

PARA-THERM POUDRE CSE avec PARA-THERM MAT LISSE NV, PARA-THERM SILOXANE LISSE, IDROLIT ou PARA-THERM SILOXANE LISSE : produit identique au produit de base (cf. § 2.2.3.3), revêtu d'une des finitions lisses décrites au § 2.2.3.7.

2.2.3.7. Finitions lisses

PARA-THERM MAT LISSE NV : peinture de façade associée à l'application préalable d'une passe supplémentaire d'enduit de base. Liquide prêt à l'emploi à base de liant vinylique.

- Caractéristiques : cf. ETA-17/0545-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

PARA-THERM SILOXANE LISSE : peinture de façade associée à l'application préalable d'une passe supplémentaire d'enduit de base. Liquide prêt à l'emploi à base de liant acrylique additivé siloxane.

- Caractéristiques : cf. ETA-17/0545-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

IDROLIT : peinture de façade associée à l'application préalable d'une passe supplémentaire d'enduit de base. Liquide prêt à l'emploi à base de chaux aérienne.

- Caractéristiques : cf. ETA-17/0545-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

PARA-THERM SILOXANE LISSE : peinture de façade associée à l'application préalable d'une passe supplémentaire d'enduit de base. Liquide à base de liant silicate, à mélanger à 20 % en volume de SILIPRIMER.

- Caractéristiques : cf. ETA-17/0545-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

2.2.4. Autres composants

Précadre PREC HAB WF Para-Therm (cf. figures 7)

Pour des constructions de hauteur supérieure à R+2, et ce, du premier niveau au dernier, l'habillage extérieur sera constitué du précadre PREC HAB WF Armaterm.

Les précadres présentent des percages pour évacuation des condensats et sont thermolaqués. Le thermolaquage est résistant à une catégorie de corrosivité atmosphérique C4 selon la norme NF EN ISO 12944-2. Ils sont remplis de panneaux rigides en laine de roche ou en perlite expansée.

Ils sont mécano soudés et réalisés en acier galvanisé à froid (S220 GD Z275 ou supérieur). Les soudures sont continues dans les angles et sont réalisées à partir de fil cupro aluminium. Elles sont nettoyées, les grattons sont supprimés et les soudures visibles sont poncées.

Les précadres présentent en linteau et en appui une goutte d'eau avec une pente de 3 % vers l'extérieur. Pour limiter les phénomènes de vibration de la tôle lors de pluie, les précadres sont équipés d'un dispositif anti-vibratoire de type masse butyle posé en usine.

2.2.5. Accessoires

- Accessoires de mise en œuvre conformes au § 3.9 du Cahier du CSTB 3035_V3, dont en particulier :
 - Profilés de raccordement et profilés pour couvre-joint.
 - Vis en acier inoxydable compatibles pour les profilés.

Absence de visserie galvanisée ou cadmiée en contact direct avec les profilés métalliques.

Renforts d'arêtes.

Produits de calfeutrement : mastics plastiques 25E (exemple ZOLMASTIC POLYURETHANE) et bandes de mousse imprégnée précomprimée.

- Panneaux d'embrasure (cf. figure 6) :
 - Panneaux d'embrasure Pavatex d'épaisseur 20, 40 ou 60 mm.
 - Panneaux de type « PAVAWALL-GF » d'épaisseur 40 ou 60 mm.
- Panneaux de type « PAVAWALL GF XL » d'épaisseur 40 ou 60 mm.
- Panneaux de type « ISOLAIR MULTI » d'épaisseur 40 ou 60 mm.
- Bande de mousse EPDM autocollante PAVAFIX SN BAND (Société Soprema).
- Film pare-pluie HPV du type SOPLUTEK (Société Soprema) présentant une valeur $s_d \leq 0,05m$.

2.3. Dispositions de mise en œuvre

2.3.1. Constitution du support

La constitution de la paroi porteuse, qui relève du NF DTU 31.2, est décrite au § 2 du *Cahier du CSTB 3729_V2*.

Les panneaux supports d'ETICS admissibles sont ceux indiqués au § 2.2.2 du Dossier Technique et présentent les caractéristiques décrites au § 3 – Tableau 1 du *Cahier du CSTB 3729_V2*.

2.3.2. Conditions générales de mise en œuvre

La mise hors d'eau des panneaux supports d'ETICS et la mise en œuvre des panneaux isolants sont réalisées conformément au § 5.1 du *Cahier du CSTB 3729_V2*.

Pour les constructions de hauteur supérieure à R+2 : l'ensemble des surfaces du support recevra un film pare-pluie HPV du type Soplutek (Soprema) fixé par des agrafes, présentant une valeur $S_d \leq 0,05 m$.

Conformément au NF DTU 31.2, les recouvrements et raccords de films devront être traités par exemple par bande adhésive ou par mastic colle.

Avant la pose du film pare-pluie, une bande de mousse EPDM autocollante PAVAFIX SN BAND (Pavatex) est appliquée au droit des montants d'ossature, permettant la conservation de la fonction pare-pluie au droit des fixations ultérieures des panneaux isolants.

En complément, l'ETICS présentera un joint de fractionnement horizontal tous les 2 niveaux maximum. Un dispositif destiné à protéger l'ETICS des eaux de ruissellement est prévu (par exemple bavette de rejet d'eau) (cf §.2.3.3.6.6).

Dans tous les cas :

La pose d'un filet d'échafaudage standard est recommandée pour la protection générale des façades.

La distance entre la goutte d'eau du rail de départ et le sol extérieur fini doit être au moins égale à 200 mm.

La mise en œuvre des enduits est réalisée conformément au chapitre 4 du Cahier du CSTB 3035_V3.

Par temps froid et humide, le séchage de l'enduit de base peut nécessiter plusieurs jours. Ce produit doit être mis en œuvre sans risque de gel dans les 24 heures suivant l'application.

Il convient également de ne pas mettre en œuvre l'enduit sur supports exposés au rayonnement direct du soleil, notamment en été.

2.3.3. Conditions spécifiques de mise en œuvre

2.3.3.1. Mise en place des panneaux isolants

Les parois supports doivent être sèches et dépoussiérées. Selon l'organisation du chantier, il sera nécessaire de prévoir une protection de ces parois vis-à-vis de l'humidité.

Les panneaux isolants sont montés à joints décalés façon « coupe de pierre » à partir du profilé de départ. Le décalage minimal entre joints verticaux doit être de 20 cm. Le montage des panneaux isolants se fait languette vers le haut et par emboîtement total.

La planéité des panneaux isolants doit être vérifiée régulièrement.

Veiller à ce que les panneaux soient croisés dans les angles verticaux du bâtiment (harpage). Il est conseillé de couper les languettes dans les raccords en angles, et de combler les vides des rainures apparentes à l'aide de fibres de bois, écheveaux de chanvre, voire idéalement en découpant des languettes dans les chutes de panneaux.

Les joints entre panneaux isolants ne doivent pas se situer dans le prolongement des angles de baies, solives et autres éléments de construction (décalage minimal de 20 cm).

Les joints entre panneaux isolants ne doivent pas correspondre avec les joints entre panneaux supports d'ETICS.

Les panneaux isolants humides, endommagés, déformés ou souillés ne doivent pas être posés.

Les panneaux isolants sont fixés au support (au droit des montants) par vissage ou par agrafage, sans collage ou calage préalable.

2.3.3.1.1. Fixation par vis à rosace

- Les vis sont enfoncées au travers des rosaces et de l'isolant, puis vissées dans le support. La profondeur d'ancrage doit être au moins égale à **30 mm** dans les montants d'ossature avec prise en compte de l'épaisseur du panneau support d'ETICS (cf. figure 1a).
- Les vis sont systématiquement positionnées au droit des montants de l'ossature bois, ce qui nécessite un repérage préalable et le plan de chevillage est donc fonction de l'espacement des montants (45 à 60 cm en général). Les vis doivent être positionnées à raison d'au moins 1 vis par largeur de panneau sur chaque montant rencontré pour aboutir à au moins 4 vis par panneau de dimensions 1430 x 560 mm ou 3 vis par panneau de dimensions 1860 x 590 mm.
- L'ensemble à visser doit être au contact à fleur de la surface de l'isolant (=montage « à fleur »)
- La distance de l'axe de la vis avec les bords du panneau isolant est d'environ 80 mm.
- Plan de vissage en partie courante : cf. figures 1b et 1c – plein panneau.

2.3.3.1.2. Fixation par agrafes

- Les agrafes sont posées avec une agrafeuse pneumatique. La profondeur d'ancrage doit être au moins égale à **30 mm** dans les montants d'ossature avec prise en compte de l'épaisseur du panneau support d'ETICS (cf. figure 2a).
- La pénétration de l'agrafe dans le panneau isolant doit être comprise entre 2 et 3 mm.
- La distance entre agrafes doit être de 70 à 175 mm selon l'épaisseur d'isolant. La distance avec les bords du panneau isolant est d'environ 30 mm.
- L'angle de la couronne de l'agrafe par rapport à l'horizontale doit être compris entre **30 et 60°** ; l'angle de pénétration des agrafes par rapport à l'horizontale doit être inférieur à **10°**.
- Les agrafes doivent être positionnées au droit des montants d'ossature à raison d'au moins 12 agrafes par panneau.
- Plan d'agrafage en partie courante : cf. figures 2b et 2c – plein panneau.

2.3.3.1.3. Fixation aux points singuliers

Des fixations supplémentaires sont appliquées en partie basse, en partie haute, au pourtour des ouvertures et dans les angles rentrants et sortants. Ces fixations doivent être ancrées dans les montants verticaux et de renfort ou dans les traverses de linteaux (cf. figures 3 à 5).

2.3.3.2. Dispositions particulières

En cas de joints ouverts (largeur inférieure ou égale à 10 mm), ceux-ci doivent être rebouchés avec de l'étope de chanvre ou de la fibre de bois.

2.3.3.3. Mise en œuvre de l'enduit de base en partie courante

Les panneaux en fibres de bois sont poncés à l'aide d'une cale à poncer équipée d'un abrasif gros grain, pour supprimer les éventuels désaffleurs.

Préparation de l'enduit de base PARA-THERM POUDRE CSE

- Mélanger la poudre avec 17 % en poids d'eau (soit environ 5,1 L d'eau par sac de 30 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 à 10 minutes.
- Durée d'emploi du mélange : 2 heures.

Conditions d'application de l'enduit de base PARA-THERM POUDRE CSE

- Mélanger la poudre avec 17 % en poids d'eau (soit environ 5,1 L d'eau par sac de 30 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 à 10 minutes.
- Durée d'emploi du mélange : 2 heures.

Conditions d'application de l'enduit de base PARA-THERM POUDRE CSE

- Application manuelle en deux passes avec délai de séchage entre passes :
 - Application d'une première passe à raison d'environ 3,3 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée n° 12.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
 - Séchage de 24 heures.
 - Application d'une seconde passe à raison :
 - d'environ 2,4 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée n°12 dans le cas des finitions EHI et EHI GF. Cette deuxième passe est laissée crantée,
 - d'environ 1,5 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox dans le cas des autres revêtements de finition.

ou

- Application manuelle en deux passes dite « frais dans frais » :
 - Application d'une première passe à raison d'environ 3,3 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée n° 12.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
 - Délai d'attente d'au moins 2 heures.
 - Application d'une seconde passe à raison :
 - d'environ 2,4 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée n° 12 dans le cas des finitions EHI et EHI GF. Cette deuxième passe est laissée crantée,
 - d'environ 1,5 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox dans le cas des autres revêtements de finition.

ou

- Application mécanisée en une seule passe :
 - Application régulière et en passages successifs, à la machine à enduire équipée d'une lance à produit pâteux avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à dépose d'une charge totale :
 - de 5,8 kg/m² de produit en poudre dans le cas des finitions EHI et EHI GF,
 - de 4,9 kg/m² de produit en poudre dans le cas des autres finitions.
 - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
 - Lissage-réglage à la règle crantée dans le cas des finitions EHI et EHI GF, ou à la lame à enduire dans le cas des autres finitions.

Épaisseur minimale à l'état sec

L'épaisseur de la couche de base armée à l'état sec doit être de 3,5 mm.

Délais d'attente avant nouvelle intervention

Au moins 12 heures après vérification du durcissement suffisant de la couche de base. Sinon, attendre au moins 24 heures.

2.3.3.4. Application des produits d'impression

PARA-THERM RÉGUL : produit à appliquer avant les revêtements de finition PARA-THERM CF RIBBÉ G, PARA-THERM CF RIBBÉ M, PARA-THERM CF TALOCHÉ M, PARA-THERM CF TALOCHÉ G, PARA-THERM CF TALOCHÉ XF, PARA-THERM CF SILOXANE TALOCHÉ, RIV-O-LAND.

- Préparation : réhomogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : à la brosse ou au rouleau à poils longs.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 0,15 / 0,20.
- Temps de séchage : environ 6 heures selon les conditions climatiques.

SILIPRIMER : produit à appliquer avant les revêtements de finition SILISETTEF OT FIN, PARA-THERM SILOXANE LISSE et SILISETTEF OT XTF.

- Préparation : mélanger à 100 % en volume de PARA-THERM SILOXANE LISSE à la teinte, afin d'avoir la même couleur que la finition.
- Mode d'application : à la brosse ou au rouleau à poils longs.
- Consommation minimale / maximale (kg/m² de produit préparé) : 0,10 / 0,15.
- • Temps de séchage : au moins 24 heures selon les conditions climatiques.

CALFIS : produit à appliquer avant les revêtements de finition MARMORIS FINE et IDROLIT.

- Préparation : réhomogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : à la brosse ou au rouleau à poils longs.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 0,15.
- Temps de séchage : au moins 24 heures selon les conditions climatiques.

2.3.3.5. Application des revêtements de finition

PARA-THERM CF RIBBÉ G et PARA-THERM CF RIBBÉ M

- Préparation : réhomogénéiser la pâte à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Mode d'application : à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse plastique pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - PARA-THERM CF RIBBÉ M : 2,5
 - PARA-THERM CF RIBBÉ G : 3,0

PARA-THERM CF TALOCHÉ XF, PARA-THERM CF TALOCHÉ M et PARA-THERM CF TALOCHÉ G

- Préparation : réhomogénéiser la pâte à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Mode d'application : à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse inox de façon à parfaitement serrer les grains pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales(kg/m²) :
 - PARA-THERM CF TALOCHÉ XF : 2,2 / 3,0
 - PARA-THERM CF TALOCHÉ M : 2,2
 - PARA-THERM CF TALOCHÉ G : 2,7

RIV-O-LAND

- Préparation : réhomogénéiser la pâte à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Mode d'application : à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse inox de façon à parfaitement serrer les grains pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommation minimale / maximale(kg/m²) : 4,5 / 5,0.

PARA-THERM CF SILOXANE TALOCHÉ

- Préparation : réhomogénéiser la pâte à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Mode d'application : à la taloche inox, puis frotassage à la lisseuse inox de façon à serrer les grains pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 2,5.

SILISETTEF OT FIN et SILISETTEF OT XTF

- Préparation : réhomogénéiser la pâte à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Mode d'application : à la taloche ; laisser raffermir et serrer le produit à la taloche inox (aspect taloché fin) ou feutrer à la taloche éponge (aspect enduit de maçon).
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - SILISETTEF OT FIN : 1,5 / 2,0.
 - SILISETTEF OT XTF : 2,0

MARMORIS FINE

- Préparation : réhomogénéiser la pâte à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Mode d'application : à la taloche inox, puis frotassage à la lisseuse inox de façon à serrer les grains pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 1,5.

PARA-THERM POUDRE CSE avec PARA-THERM MAT LISSE NV

- Préparer PARA-THERM POUDRE CSE comme décrit au § 2.3.3.3.
- Appliquer PARA-THERM POUDRE CSE à la taloche inox en une passe régulière et soignée, à raison d'environ 2,0 kg/m² de produit en poudre.
- Laisser sécher au moins 24 heures.
- Réhomogénéiser PARA-THERM MAT LISSE NV à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Appliquer PARA-THERM MAT LISSE NV au rouleau ou à la brosse ; l'application est réalisée en deux couches, à raison de 0,2 kg/m² par couche, avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.

PARA-THERM POUDRE CSE avec PARA-THERM SILOXANE LISSE

- Préparer PARA-THERM POUDRE CSE comme décrit au § 2.3.3.3.

- Appliquer PARA-THERM POUDRE CSE à la taloche inox en une passe régulière et soignée, à raison d'environ 2,0 kg/m² de produit en poudre.
- Laisser sécher au moins 24 heures.
- Réhomogénéiser PARA-THERM SILOXANE LISSE à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Appliquer PARA-THERM SILOXANE LISSE au rouleau ou à la brosse ; l'application est réalisée en deux couches, à raison de 0,2 kg/m² par couche, avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.

PARA-THERM POUDRE CSE avec IDROLIT

- Préparer PARA-THERM POUDRE CSE comme décrit au § 2.3.3.3.
- Appliquer PARA-THERM POUDRE CSE à la taloche inox en une passe régulière et soignée, à raison d'environ 2,0 kg/m² de produit en poudre.
- Laisser sécher au moins 24 heures.
- Réhomogénéiser IDROLIT à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Appliquer IDROLIT au rouleau ou à la brosse en deux couches, à raison de 0,25 kg/m² par couche, avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.

PARA-THERM POUDRE CSE avec PARA-THERM SILOXANE LISSE

- Préparer PARA-THERM POUDRE CSE comme décrit au § 2.3.3.3.
- Appliquer PARA-THERM POUDRE CSE à la taloche inox en une passe régulière et soignée, à raison d'environ 2,0 kg/m² de produit en poudre.
- Laisser sécher au moins 24 heures.
- Réhomogénéiser PARA-THERM SILOXANE LISSE à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Diluer PARA-THERM SILOXANE LISSE avec 20 % en volume de SILIPRIMER, puis l'appliquer au rouleau ou à la brosse en deux couches, à raison de 0,2 kg/m² par couche de produit préparé avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.

EHI

- Préparation :

Mélanger la poudre avec environ 20 à 24 % en poids d'eau (soit environ 7 L d'eau par sac de 30 kg). Gâcher obligatoirement dans une bétonnière ou dans un malaxeur de machine à projeter les mortiers, par sacs complets, pendant 3 à 5 minutes.

Durée d'emploi du mélange : environ 1 heure à 20°C.

- Mode d'application : à l'aide d'un pot de projection (« cornet magique » de chez Putzmeister ou similaire) ou d'une machine à projeter.
- Finition rustique ou rustique-écrasée :
 - Appliquer la couche de finition en deux passes, dont la première en épaisseur d'environ 5 mm.
 - Dès le raffermissment de la première, projeter la seconde (épaisseur : 5 à 6 mm). Pour la finition rustique, laisser la seconde passe sous forme de grain à l'état brut ; pour la finition rustique-écrasée, l'écraser à l'aide d'une lisseuse inox ou d'une taloche plastique.
 - Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 14 (produit en poudre).
- Finition grattée :
 - Appliquer la couche de finition, dressée et serrée, en épaisseur d'environ 13 mm.
 - Dès que l'enduit a suffisamment durci (quelques heures après ou le lendemain, suivant la température), éliminer la couche superficielle de l'enduit à l'aide d'un grattoir.
 - Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 15 (produit en poudre).

EHI GF

- Préparation :

Mélanger la poudre avec environ 20 à 24 % en poids d'eau (soit environ 7 L d'eau par sac de 30 kg). Gâcher obligatoirement dans une bétonnière ou dans un malaxeur de machine à projeter les mortiers, par sacs complets, pendant 3 à 5 minutes.

Durée d'emploi du mélange : environ 1 heure à 20°C.

- Mode d'application : à l'aide d'un pot de projection ou d'une machine à projeter.
- Finition rustique ou rustique-écrasée :
 - Appliquer la couche de finition en deux passes, dont la première en épaisseur d'environ 5 mm.
 - Dès le raffermissment de la première, projeter la seconde (épaisseur : 5 à 6 mm). Pour la finition rustique, laisser la seconde passe sous forme de grain à l'état brut ; pour la finition rustique-écrasée, l'écraser à l'aide d'une lisseuse inox ou d'une taloche plastique.
 - Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 14 (produit en poudre).
- Finition grattée :
 - Appliquer la couche de finition, dressée et serrée, en épaisseur d'environ 10 à 11 mm.
 - Dès que l'enduit a suffisamment durci (quelques heures après ou le lendemain, suivant la température), éliminer la couche superficielle de l'enduit à l'aide d'un grattoir. L'épaisseur après grattage est d'environ 8 à 9 mm.

Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 15 (produit en poudre).

2.3.3.6. Traitement des points singuliers

2.3.3.6.1. Généralités

Les points singuliers doivent être traités selon le § 5 du *Cahier du CSTB 3729_V2*.

En arrêt bas, le départ s'effectue sur un profilé en aluminium vissé au support et faisant goutte d'eau. Il faut recouvrir complètement les panneaux bois, éviter tout risque de stagnation d'eau en pied des ossatures en bois et limiter le pont thermique en nez de plancher.

La pose des menuiseries et encadrements de baie se fait toujours avant l'isolation extérieure et la jonction entre eux est réalisée avec une bande de mousse imprégnée pré-comprimée ou un profilé de raccord.

L'arrêt de l'isolation s'effectue toujours avec une bande de mousse imprégnée pré-comprimée.

Le traitement de l'étanchéité autour des baies est essentiel pour éviter la pénétration accidentelle d'eau liquide. A cet effet, il est important de respecter les prescriptions décrites aux § 2.3.3.6.2 ou 2.4.3.6.3, ainsi qu'aux § 2.3.3.6.4 et 2.3.3.6.5.

2.3.3.6.2. Traitement des baies pour des constructions de hauteur inférieure ou égale à R+2

Les tableaux de baie sont habillés par des panneaux isolants à bords droits (panneaux d'embrasure ; cf. figure 6).

Lorsque la pièce d'appui de la fenêtre ne reprend pas l'épaisseur totale de l'isolant extérieur, la tranche supérieure de l'isolant est recouverte de la couche de base armée au niveau de l'appui de baie. Une bavette rapportée recouvre alors cette partie ; cette bavette doit respecter les exigences décrites au paragraphe 5.1.7 du NF DTU 36.5 P1-1 et complétées par les dispositions prévues dans le *Cahier du CSTB 3709_V2* de juin 2015.

- Dans le cas de bavettes d'appui avec relevés aux extrémités, le traitement des extrémités de l'appui consiste à mettre en œuvre un mastic sur fond de joint entre la bavette et l'enduit de base, la bavette devant être posée avant le revêtement de finition du système. Pour une longueur d'appui supérieure à 1,20 m, il faut prévoir une bavette en deux parties avec joint de dilatation intermédiaire, ou passer en bavette sans relevé avec support d'extrémité.
- Dans le cas de bavettes d'appui sans relevés aux extrémités, le traitement des extrémités de l'appui doit obligatoirement se faire par pose de supports d'extrémité, posés sur bain de mastic sur l'isolant, et assurant l'évacuation des eaux de ruissellement.

Dans les deux cas, le mastic ARTIS Mastic de finition PU disposé en cordons permet de solidariser la bavette au système et d'améliorer l'adhérence et l'étanchéité. De plus, une deuxième fixation mécanique de la bavette (patte-équerre par exemple) est nécessaire à la jonction entre bavettes ou pour des bavettes de longueur supérieure ou égale à 3 m (cf. figure 8).

2.3.3.6.3. Traitement des baies pour des constructions de hauteur supérieure à R+2

L'ensemble des ouvertures et ce, du premier niveau au dernier, est protégé par un précadre métallique PREC HAB WF PARATHERM.

Le phasage à respecter est le suivant (cf. figures 7) :

- mise en place de PAVAFIX SN BAND au droit des montants, et du pare-pluie HPV SOPLUTEC (cf. § 2.2.5), et
- mise en œuvre des précadres, et
- pose des menuiseries, et
- pose de l'ETICS.

La mise en œuvre doit être conforme au NF DTU 36.5. En particulier :

- un calfeutrement continu doit être réalisé entre la menuiserie et l'ossature.
- la membrane d'étanchéité doit être rattachée à l'ossature en partie haute.

Les précadres sont fixés en applique extérieure sur la structure (les fixations devront être adaptées aux sollicitations).

En périphérie des précadres et à la jonction avec les panneaux isolants, un joint compriband est utilisé avant d'appliquer la couche de base.

2.3.3.6.4. Traitement des angles horizontaux en sous-face

Pour le traitement des angles horizontaux en sous-face (linteaux et voussures par exemple), des renforts d'arête munis d'un nez goutte d'eau doivent être positionnés dans la couche de sous-enduit.

2.3.3.6.5. Calfeutrement entre enduit et menuiserie ou précadre

Le calfeutrement au raccordement entre enduit et menuiserie ou précadre métallique doit être réalisé soigneusement à l'aide d'un mastic ARTIS Mastic de finition PU sur un fond de joint élastomère.

2.3.3.6.6. Traitement du joint de fractionnement horizontal

Le joint de fractionnement est traité de façon à évacuer les eaux de ruissellement vers l'extérieur. Une bavette de rejet d'eau est fixée mécaniquement à l'ossature bois. Le lé de pare-pluie vient recouvrir la bavette. La continuité d'étanchéité du pare-pluie est assurée par le recouvrement des lés de pare-pluie. (Cf fig. 9).

2.4. Maintien en service du produit ou procédé

L'entretien, la rénovation et la réfection des dégradations peuvent être effectués conformément aux § 6.1 et 6.2 du Cahier du CSTB 3035_V3.

À ce titre, la société Cromology Services propose les traitements suivants :

- sur système adhérent au support et en bon état général, préalablement nettoyé : application de PARA-THERM LISSE MAT,
- sur système en bon état général, pouvant être faïencé ou microfissuré (à l'exclusion des fissurations généralement localisées au droit des joints entre panneaux isolants) : système PARADOX MAT / PARADOXANE PREMIUM.

Ces revêtements doivent être appliqués conformément au Cahier des Charges les concernant.

Par ailleurs, il y aura lieu pour le Maître d'ouvrage ou de toute personne chargée de l'exploitation du bâtiment, de vérifier de façon périodique les calfeutrements réalisés en partie courante de même que pour tout point singulier. Il s'agira de vérifier la conformité, le nettoyage des salissures et de toute pollution végétale, et la suppression de tout usage non prévu.

La périodicité de cet entretien et des opérations de réparations éventuellement nécessaires dépendra du niveau d'encrassement, de l'exposition aux UV et de l'amplitude des variations climatiques.

2.5. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.6. Assistante technique

Les Sociétés Cromology Services et SOPREMA S.A.S. assurent la formation du personnel et/ou l'assistance au démarrage sur chantier, auprès des utilisateurs qui en font la demande, afin de préciser les dispositions spécifiques de mise en œuvre du système.

Nota : Cette assistance ne peut être assimilée, ni à la conception de l'ouvrage, ni à la réception des supports, ni à un contrôle des règles de mise en œuvre.

2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.7.1. Fabrication

La fabrication du produit de base, des produits d'impression et des revêtements de finition, ainsi que l'attestation de leur conformité, sont définies dans l'ETA-17/0545-version 1.

- Le produit d'impression PARA-THERM RÉGUL et les revêtements de finition PARA-THERM RIBBÉ/TALOCHE, PARA-THERM CF TALOCHE XF, PARA-THERM CF SILOXANE TALOCHE, PARA-THERM MAT LISSE NV, PARA-THERM SILOXANE LISSE sont fabriqués à l'usine de La Broidoire (73).
- Le produit de base PARA-THERM POUDRE CSE est fabriqué à l'usine de Malesherbes (45).
- Les produits d'impression SILIPRIMER et CALFIS et les revêtements de finition SILISETTEF, MARMORIS, RIV-O-LAND sont fabriqués à l'usine de Cassano Valcuvia (Italie).
- L'enduit de finition EHI GF est fabriqué aux usines de Malesherbes (45), Portet-sur-Garonne (31), Paviers (37) et l'Isle-sur-la-Sorgue (84).
- L'enduit de finition EHI est fabriqué aux usines de Portet-sur-Garonne (31), Paviers (37) et l'Isle-sur-la-Sorgue (84).
- Les panneaux PAVAWALL-GF 40-60 mm, PAVAWALL-GF 80-160 mm, PAVAWALL-GF XL 40-60 mm, PAVAWALL-GF XL 80-160 mm et ISOLAIR MULTI sont fabriqués à l'usine de Golbey (88).
- Les précadres PREC HAB WF Para-Therm sont fabriqués à l'usine de la société Louineau à Luçon (85).

2.7.2. Contrôles

- Les contrôles ou les dispositions prises par le titulaire, pour s'assurer de la constance de qualité du produit de base, des produits d'impression et des revêtements de finition, sont listés dans le plan de contrôle associé à l'ETA-17/0545-version 1.
- Les panneaux isolants font l'objet (cf. tableaux 9) :
 - De contrôles internes : les autocontrôles du fabricant sont réalisés pour les caractéristiques et selon les fréquences indiquées dans l'Annexe B de la norme NF EN 13171.
 - De contrôles externes : le contrôle de la production en usine et les produits font l'objet d'un suivi dans le cadre de la certification KEYMARK à raison de deux visites par an.
- Les précadres font l'objet d'un contrôle visuel et d'un contrôle dimensionnel réalisés en usine.

2.8. Conditionnement, manutention et stockage

2.8.1. Conditionnement

Produit	Conditionnement
PARA-THERM POUDRE CSE	sac en papier de 30 kg
PARA-THERM POUDRE 3C+	sac en papier de 25 kg
PARA-THERM POUDRE GC	sac en papier de 25 kg
PARA-THERM RÉGUL	seau en plastique de 16L
SILIPRIMER	seau en plastique de 5 ou 25 L
CALFIS	seau en plastique de 16L
PARA-THERM CF RIBBÉ G	seau en plastique de 25 kg
PARA-THERM CF RIBBÉ M	seau en plastique de 25 kg
PARA-THERM CF TALOCHÉ M	seau en plastique de 25 kg
PARA-THERM CF TALOCHÉ G	seau en plastique de 25 kg
PARA-THERM CF TALOCHÉ XF	seau en plastique de 25 kg
RIV-O-LAND	seau en plastique de 25 kg
PARA-THERM CF SILOXANE TALOCHÉ	seau en plastique de 25 kg
SILISSETTEF OT XTF	seau en plastique de 25 kg
SILISSETTEF OT FIN	seau en plastique de 25 kg
EHI	sac en papier de 30 kg
EHI GF	sac en papier de 30 kg
MARMORIS FINE	seau en plastique de 25 kg
PARA-THERM MAT LISSE NV	seau en plastique de 16L
PARA-THERM SILOXANE LISSE	seau en plastique de 16L
IDROLIT	seau en plastique de 16L
PARA-THERM SILOXANE LISSE	seau en plastique de 16L

2.8.2. Stockage

Les produits en poudre, en pâte prête à l'emploi ou liquide doivent être conservés comme indiqué dans les fiches techniques.

Le stockage des panneaux doit être préférentiellement effectué à l'intérieur. Si le stockage a lieu à l'extérieur, les ballots ne doivent pas reposer directement au sol.

Les panneaux isolants doivent être stockés à l'abri des chocs.

Par ailleurs, avant leur pose (stockage extérieur hors et sur chantier), en cours de pose, après leur pose et avant enduisage, les panneaux isolants doivent être protégés de l'humidité, et des conditions climatiques de type intempéries.

Les panneaux isolants doivent être conservés dans leur emballage d'origine jusqu'à la pose. L'ouverture des emballages doit s'opérer le plus proche possible de l'emplacement de pose.

Les panneaux isolants humides, endommagés, déformés ou souillés ne doivent pas être posés.

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

- Évaluation Technique Européenne ETA-09/0410-version 3 : système PARA-THERM LR M0 pour l'identification des composants principaux.
- Rapport d'essais Fraunhofer WKI N° BauKo-2013-23 : déboutonnage d'une cheville à travers Pavawall-GF 40-60 mm.
- Rapport d'essais Fraunhofer WKI N° BauKo-2013-25 : déboutonnage des agrafes à travers Pavawall-GF 40-60 mm.
- Rapport d'essais Fraunhofer WKI N° BauKo-2013-14 : déboutonnage d'une cheville à travers Pavawall-GF 80-160 mm.
- Rapport d'essais Fraunhofer WKI N° BauKo-2013-16 : déboutonnage des agrafes à travers Pavawall-GF 80-160 mm.
- Rapports de classement CSTB n° RA25-0250 : réaction au feu du système.
- Rapports d'essais FCBA n°404/16/260-1, n° 404/16/260-2 : pouvoir calorifique supérieur des isolants.
- Rapport d'essais LNE n° P160145 DE/43 : stabilité dimensionnelle des panneaux isolants selon NF EN 1604.
- Rapports d'essais Cetelor n° CLT001564/1A et CLT001564/1B : résistance de l'isolant Pavawall-GF 40-60 mm au développement de moisissures.
- Rapports d'essais Cetelor n° CLT000517: résistance de l'isolant Pavawall-GF XL 40-60 mm au développement de moisissures.
- Rapport d'étude WIGWAM « Etudes hygrothermiques – Justification d'un système ETICS fibre de bois sur COB avec enduit ZOLPAN » du 11/01/2024

- Rapport d'essais N° Fraunhofer WKI ZELUBA-2022-04en : déboutonnage d'agrafes et de chevilles à travers Pavawall GF XL / Isolair Multi

2.9.2. Références chantiers

- Date des premières applications : 2009.
- Importance des réalisations actuelles : environ 250 000 m²

2.10. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

PAVAWALL-GF 40-60 mm	Nombre de vis à rosace par panneau	
	4	6
$40 \text{ mm} \leq e < 60 \text{ mm}$	1305	1960
$e = 60 \text{ mm}$	2685	4025

Tableau 1a : Système fixé par vis avec rosace de diamètre 60 mm

PAVAWALL-GF 40-60 mm	Nombre d'agrafes par panneau		
	12	14	16
$40 \text{ mm} \leq e < 60 \text{ mm}$	1730	2020	2310
$e = 60 \text{ mm}$	1970	2300	2630

Tableau 1b : Système fixé par agrafes

Tableau 1 : Système avec panneaux isolants PAVAWALL-GF 40-60 mm : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm)

PAVAWALL-GF 80-160 mm	Nombre de vis à rosace par panneau	
	4	6
$80 \text{ mm} \leq e < 120 \text{ mm}$	1415	2125
$e = 120 \text{ mm}$	2530	3795

Tableau 2a : Système fixé par vis avec rosace de diamètre 60 mm

PAVAWALL-GF 80-160 mm	Nombre d'agrafes par panneau		
	12	14	16
$80 \text{ mm} \leq e < 120 \text{ mm}$	4385	5115	5850
$e = 120 \text{ mm}$	5015	5855	6690

Tableau 2b : Système fixé par agrafes

Tableau 2 : Système avec panneaux isolants PAVAWALL-GF 80-160 mm : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm)

PAVAWALL-GF XL 40-60 mm	Nombre de vis à rosace par panneau						
	1 par montant	1 à 2 par montant	1 à 2 par montant	2 par montant	2 à 3 par montant	2 à 3 par montant	3 par montant
	3	4	5	6	7	8	9
$40 \text{ mm} \leq e < 60 \text{ mm}$	/	460	580	695	810	925	1040
$e = 60 \text{ mm}$	700	935	1165	1400	1635	1870	2105

Tableau 3a : Système fixé par vis avec rosace de diamètre 60 mm

PAVAWALL-GF XL 40-60 mm	Nombre d'agrafes par panneau				
	4 par montant	5 par montant	6 par montant	7 par montant	8 par montant
	12	15	18	21	24
$40 \text{ mm} \leq e < 60 \text{ mm}$	805	1005	1205	1410	1610
$e = 60 \text{ mm}$	1175	1470	1765	2060	2355

Tableau 3b : Système fixé par agrafes

Tableau 3 : Système avec panneaux isolants PAVAWALL-GF XL 40-60 mm : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm)

ISOLAIR MULTI	Nombre de vis à rosace par panneau						
	1 par montant	1 à 2 par montant	1 à 2 par montant	2 par montant	2 à 3 par montant	2 à 3 par montant	3 par montant
	3	4	5	6	7	8	9
$40 \text{ mm} \leq e < 60 \text{ mm}$	/	460	580	695	810	925	1040
$60 \text{ mm} \leq e < 80 \text{ mm}$	700	935	1165	1400	1635	1870	2105
$e = 80 \text{ mm}$	1070	1425	1780	2140	2495	2855	3210

Tableau 4a : Système fixé par vis avec rosace de diamètre 60 mm

ISOLAIR MULTI	Nombre d'agrafes par panneau				
	4 par montant	5 par montant	6 par montant	7 par montant	8 par montant
	12	15	18	21	24
$40 \text{ mm} \leq e < 60 \text{ mm}$	805	1005	1205	1410	1610
$60 \text{ mm} \leq e < 80 \text{ mm}$	1175	1470	1765	2060	2355
$e = 80 \text{ mm}$	1640	2050	2460	2870	3280

Tableau 4b : Système fixé par agrafes

Tableau 4 : Système avec panneaux isolants ISOLAIR MULTI : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm)

PAVAWALL-GF XL 80-160 mm	Nombre de vis à rosace par panneau						
	1 par montant	1 à 2 par montant	1 à 2 par montant	2 par montant	2 à 3 par montant	2 à 3 par montant	3 par montant
	3	4	5	6	7	8	9
80 mm ≤ e < 120 mm	775	1030	1290	1550	1810	2065	2325
e = 120 mm	1385	1845	2305	2770	3230	3695	4155

Tableau 5a : Système fixé par vis avec rosace de diamètre 60 mm

PAVAWALL-GF XL 80-160 mm	Nombre d'agrafes par panneau				
	4 par montant	5 par montant	6 par montant	7 par montant	8 par montant
	12	15	18	21	24
80 mm ≤ e < 120 mm	970	1215	1460	1705	1945
e = 120 mm	1110	1390	1670	1950	2225

Tableau 5b : Système fixé par agrafes

Tableau 5 : Système avec panneaux isolants PAVAWALL-GF 80-160 mm : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm)

PAVAWALL-GF 40-60 mm	épaisseur d'isolant (mm)	
	40	60
SILISSETTEF OT FIN		
SILISSETTEF OT XTF		
PARA-THERM POUDRE CSE + PARA-THERM MAT LISSE NV		
PARA-THERM CF TALOCHÉ M		
PARA-THERM POUDRE CSE + PARA-THERM SILOXANE LISSE		
PARA-THERM POUDRE CSE + PARA-THERM SILOXANE LISSE		
PARA-THERM CF SILOXANE TALOCHÉ		
PARA-THERM CF RIBBÉ M		
PARA-THERM CF TALOCHÉ G		
PARA-THERM CF TALOCHÉ XF		
PARA-THERM POUDRE CSE + IDROLIT		
MARMORIS FINE		
PARA-THERM CF RIBBÉ G		
RIV-O-LAND		
EHI GF/GM rustique ou rustique-écrasé		
EHI GF/GM gratté		

Tableau 6a : Système avec panneaux isolants PAVAWALL-GF 40-60 mm

PAVAWALL-GF 80-160 mm ou PAVAWALL GF XL 80-160 mm	épaisseur d'isolant (mm)				
	80	90	100	110	120
SILISSETTEF OT FIN					
SILISSETTEF OT XTF					
PARA-THERM POUDRE CSE + PARA-THERM MAT LISSE NV					
PARA-THERM CF TALOCHÉ M					
PARA-THERM POUDRE CSE + PARA-THERM SILOXANE LISSE					
PARA-THERM POUDRE CSE + PARA-THERM SILOXANE LISSE					
PARA-THERM CF SILOXANE TALOCHÉ					
PARA-THERM CF RIBBÉ M					
PARA-THERM CF TALOCHÉ G					
PARA-THERM CF TALOCHÉ XF					
PARA-THERM POUDRE CSE + IDROLIT					
MARMORIS FINE					
PARA-THERM CF RIBBÉ G					
RIV-O-LAND					
EHI GF/GM rustique ou rustique-écrasé					
EHI GF/GM gratté					

Tableau 6b : Système avec panneaux isolants PAVAWALL-GF 80-160 mm ou Pavawall GF XL 80-160 mm

PAVAWALL-GF XL 40-60 mm	épaisseur d'isolant (mm)	
	40	60
SILISSETTEF OT FIN		
SILISSETTEF OT XTF		
PARA-THERM POUDRE CSE + PARA-THERM MAT LISSE NV		
PARA-THERM CF TALOCHÉ M		
PARA-THERM POUDRE CSE + PARA-THERM SILOXANE LISSE		
PARA-THERM POUDRE CSE + PARA-THERM SILOXANE LISSE		
PARA-THERM CF SILOXANE TALOCHÉ		
PARA-THERM CF RIBBÉ M		
PARA-THERM CF TALOCHÉ G		
PARA-THERM CF TALOCHÉ XF		
PARA-THERM POUDRE CSE + IDROLIT		
MARMORIS FINE		
PARA-THERM CF RIBBÉ G		
RIV-O-LAND		
EHI GF/GM rustique ou rustique-écrasé		
EHI GF/GM gratté		

Tableau 6c : Système avec panneaux isolants PAVAWALL-GF XL 40-60 mm

ISOLAIR MULTI	épaisseur d'isolant (mm)		
	40	60	80
SILISSETTEF OT FIN			
SILISSETTEF OT XTF			
PARA-THERM POUDRE CSE + PARA-THERM MAT LISSE NV			
PARA-THERM CF TALOCHÉ M			
PARA-THERM POUDRE CSE + PARA-THERM SILOXANE LISSE			
PARA-THERM POUDRE CSE + PARA-THERM SILOXANE LISSE			
PARA-THERM CF SILOXANE TALOCHÉ			
PARA-THERM CF RIBBÉ M			
PARA-THERM CF TALOCHÉ G			
PARA-THERM CF TALOCHÉ XF			
PARA-THERM POUDRE CSE + IDROLIT			
MARMORIS FINE			
PARA-THERM CF RIBBÉ G			
RIV-O-LAND			
EHI GF/ EHI rustique ou rustique-écrasé			
EHI GF/ EHI gratté			

Tableau 6d : Système avec panneaux isolants ISOLAIR MULTI

- Blanc : Système de masse surfacique inférieure à 20 kg/m² (§ 3.1 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V3*)
 Gris clair : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 20 kg/m² et inférieure à 25 kg/m² (§ 3.2 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V3*)
 Gris foncé : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 25 kg/m² et inférieure à 35 kg/m² (§ 3.3 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V3*)
 Noir : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 35 kg/m² (§ 3.4 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V3*)

Tableau 6 : Mise en œuvre du système en zones sismiques

Systèmes d'enduit : Couche de base + revêtements de finition indiqués ci-après (avec produit d'impression quand il s'applique) :	Simple armature normale	Double armature normale	Armature renforcée + armature normale
- PARA-THERM CF RIBBÉ G / 201 FX / 202 FX / 301 FX / 0.35 - PARA-THERM CF SILOXANE TALOCHÉ - RIV-O-LAND - MARMORIS FINE - PARA-THERM POUDRE CSE + PARA-THERM SILOXANE LISSE - EHI GF/GM	Catégorie I		
- SILISETTEF OT FIN	Catégorie II	Catégorie I	
- SILISETTEF OT XTF - PARA-THERM POUDRE CSE + PARA-THERM SILOXANE LISSE - PARA-THERM POUDRE CSE + PARA-THERM MAT LISSE NV - PARA-THERM POUDRE CSE + IDROLIT	Catégorie II		

Catégorie III : zone qui n'est pas susceptible d'être endommagée par des chocs normaux causés par des personnes ou par des objets (jets d'objets ou coups) – cas non présent dans ce dossier.

Catégorie II : zone exposée à des chocs (jets d'objets ou coups) plus ou moins violents, mais dans des endroits publics où la hauteur du système limite l'étendue de l'impact ; ou à des niveaux inférieurs lorsque l'accès au bâtiment est principalement utilisé par des personnes soigneuses.

Catégorie I : zone facilement accessible au public au niveau du sol et vulnérable aux chocs de corps durs mais non soumise à une utilisation anormalement sévère.

Tableau 7 : Résistance aux chocs de conservation des performances : catégories d'utilisation du système

	PAVAWALL-GF 40-60 mm	PAVAWALL-GF 80-160 mm	PAVAWALL-GF XL 40-60 mm	PAVAWALL-GF XL 80-160 mm	ISOLAIR MULTI
Déclaration des performances	n° INSEU0017.b (17/08/2020)		n° INSEU0040.a (29/11/2011)	n° INSEU0040.a (29/11/2011)	n° INSEU0039.b (27/05/2022)
Fiche volontaire d'information et de sécurité	FVDS révisée le 22/12/2016				
Conductivité thermique utile (W/m.K)	Cf. certificat KEYMARK en cours de validité (selon référentiel KEYMARK de Novembre 2016)				
*valeur à date de publication de l'AT ; se référer au certificat en date faisant foi	Certificat : 036-03.217	Certificat : 036-03.213	Certificat : 036-03.220	Certificat : 036-03.213	Certificat : 036-03.220
	Valeur* : 0,044 W/m.K	Valeur* : 0,040 W/m.K	Valeur* : 0,043 W/m.K	Valeur* : 0,040 W/m.K	Valeur* : 0,043 W/m.K
Classe de réaction au feu	Euroclasse E				
Tolérance d'épaisseur	T5				
Variation dimensionnelle après 48h à 70°C/90% HR	< 2 %	< 2 %	< 3 %	< 2 %	< 3 %
Résistance à la traction perpendiculaire aux faces	TR25	TR10	TR10	TR10	TR10
Résistance en compression	CS(10/Y)200	CS(10/Y)70	CS(10/Y)100	CS(10/Y)70	CS(10/Y)100
Absorption d'eau par immersion partielle à court terme	WS1,0				
Transmission de vapeur d'eau	MU3	MU3	MU4	MU3	MU4

Tableau 8 : Caractéristiques des panneaux isolants du système

Matière première	Propriété vérifiée ou mesurée	Fréquence de contrôle
Bois	Humidité, Taux d'écorce, taux de bois malsain.	A chaque livraison
PMDI	Quantité, viscosité, Chlorine, NCO,	
Anti- dérapant	Quantité, viscosité, densité,	
Paraffine	Quantité, viscosité, densité,	
Retardant au feu	Quantité, viscosité, densité,	
Anti adhérent	Quantité, viscosité, densité,	

Tableau 9a : Contrôles des matières premières

Essais	Longueur, largeur du produit final	Contrôle du bouvetage	Epaisseur	Planéité	Equerrage du produit fini	Contrôle visuel de conformité
Référentiel	EN 822	Méthode interne	EN 823	EN 825	EN 824	Caractéristiques déclarées suivant CE et EN 13171
Examen du produit fini (sur la ligne de production)	B	B	B	B	B	K

Tableau 9b : Contrôles des produits finis en cours de production (dimensionnel, pondéral, désignation)

Essais	Masse volumique	Humidité du panneau	Epaisseur	Reprise d'eau à 2h	Reprise d'eau à 24h	Contrainte de compression à 10%	Comportement au feu	Conductivité thermique	Résistance à la traction perpendiculaire
Référentiel	EN 1602	EN 322	EN 823	Méthode interne adaptée de EN 1609	EN 1609	EN 826	EN 13501, EN ISO 11925-2	EN 12667	EN 1607
Examen en cours de production, par le personnel de production	B	-	B	B		B	-	-	-
Examen sur produit fini par le laboratoire de l'usine	C	T	-	-	T	T	T	T	T

Légende

B 2 x par équipe ou par lot de production

C 4 x par équipe

K Continuellement.

T 1 x par jour

Tableau 9c : Contrôles des propriétés du matériau en cours de production, et sur produit fini**Tableau 9 : Contrôles réalisés sur les panneaux fabriqués à Golbey (Pavawall-GF 40-60 mm, Pavawall-GF 80-160 mm, Pavawall GF XL 40-60 ; Pavawall GF XL 80-160 mm et ISOLAIR MULTI)**

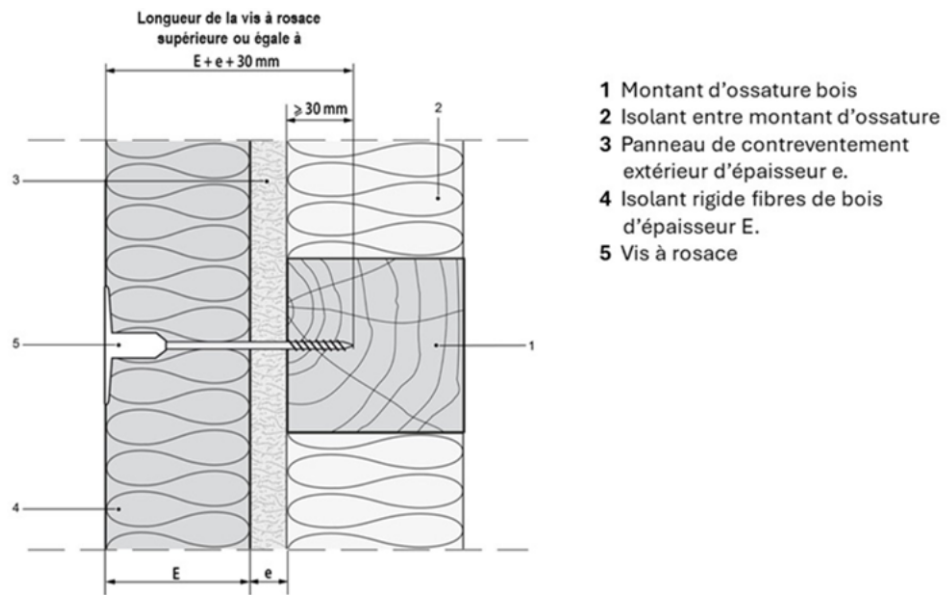
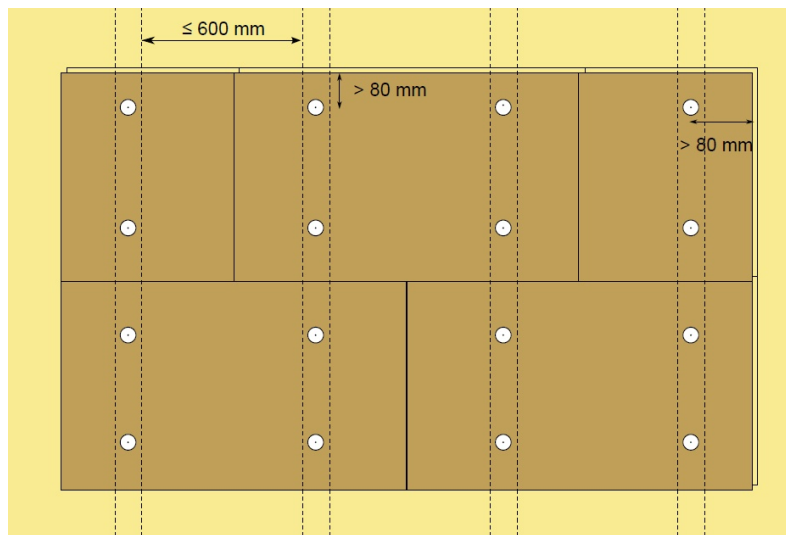
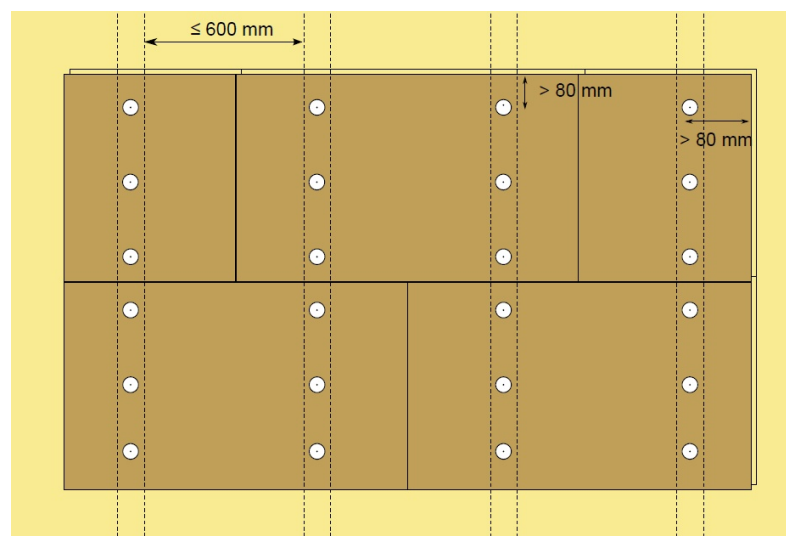


Figure 1a : Fixation des panneaux isolants par vis avec rosace (coupe verticale)

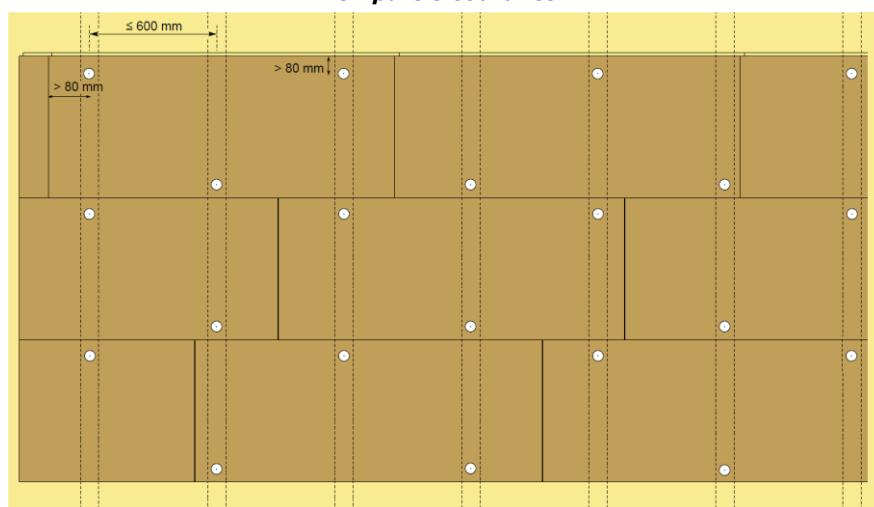


4 vis à rosace par panneau (2 vis par montant)

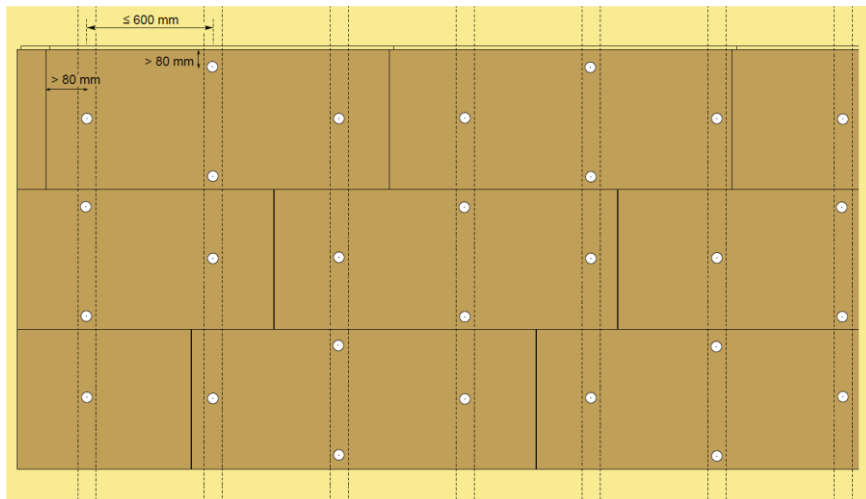


6 vis à rosace par panneau (3 vis par montant)

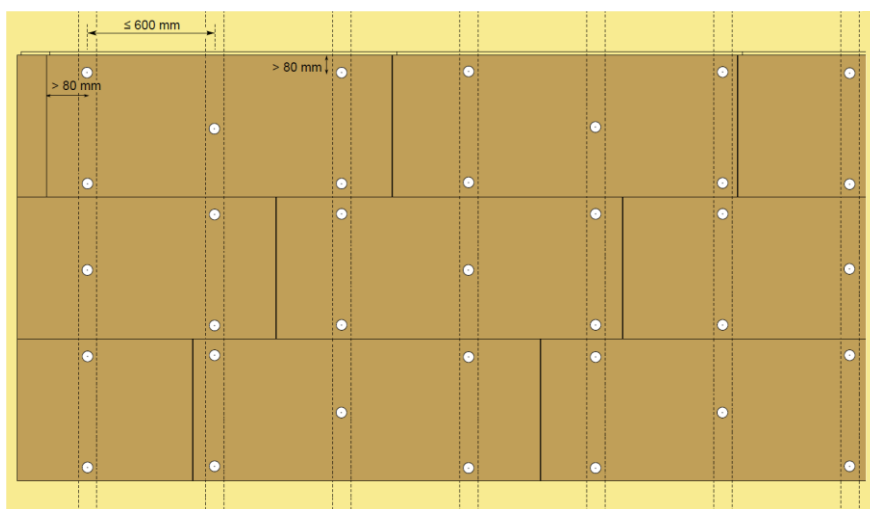
Figure 1b : Fixation des panneaux isolants de dimensions 1430x560 mm par vis avec rosace – plans de fixation en partie courante



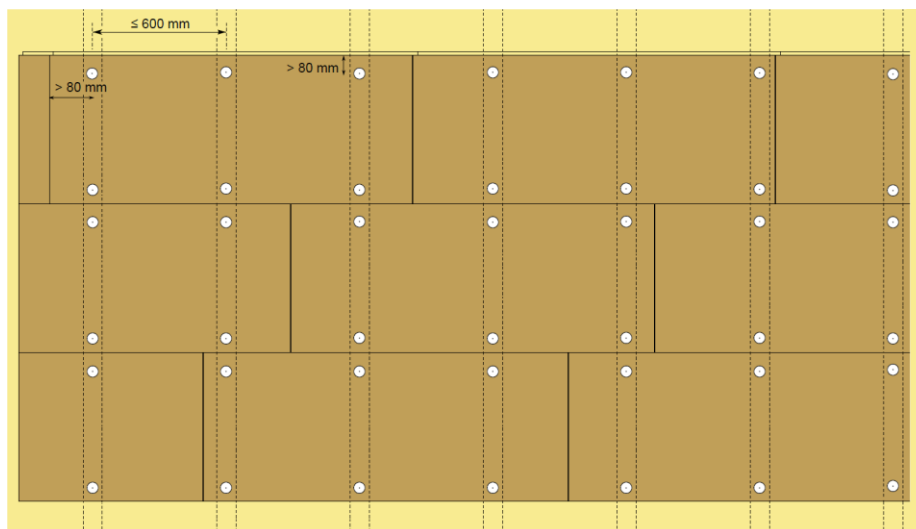
3 vis à rosace par panneau (1 vis par montant)



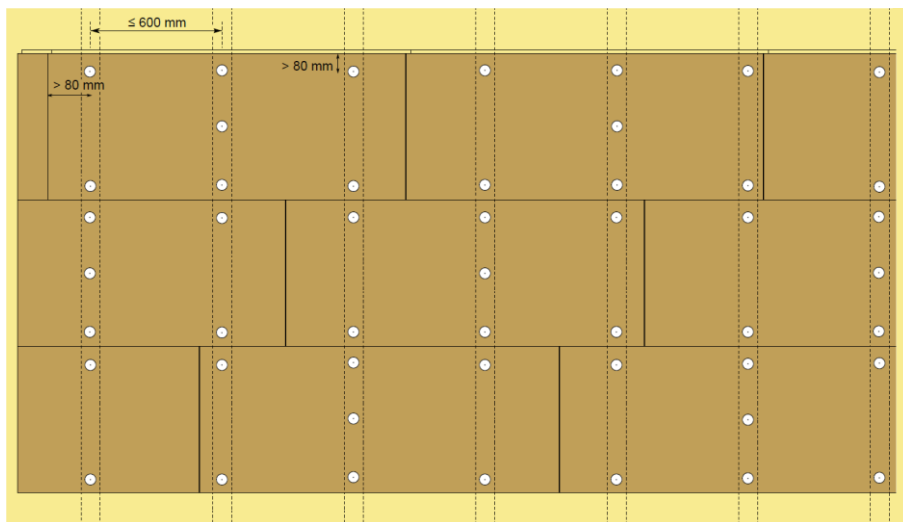
4 vis à rosace par panneau (1 à 2 vis par montant)



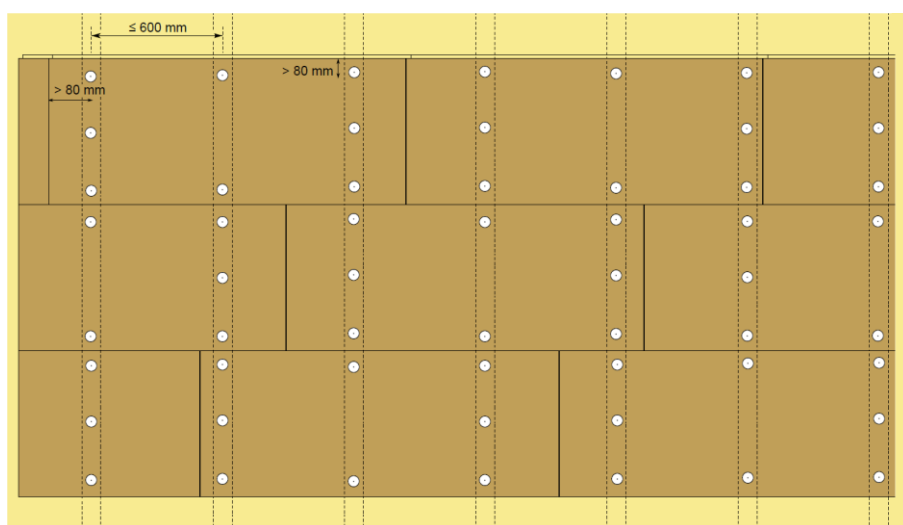
5 vis à rosace par panneau (1 à 2 vis par montant)



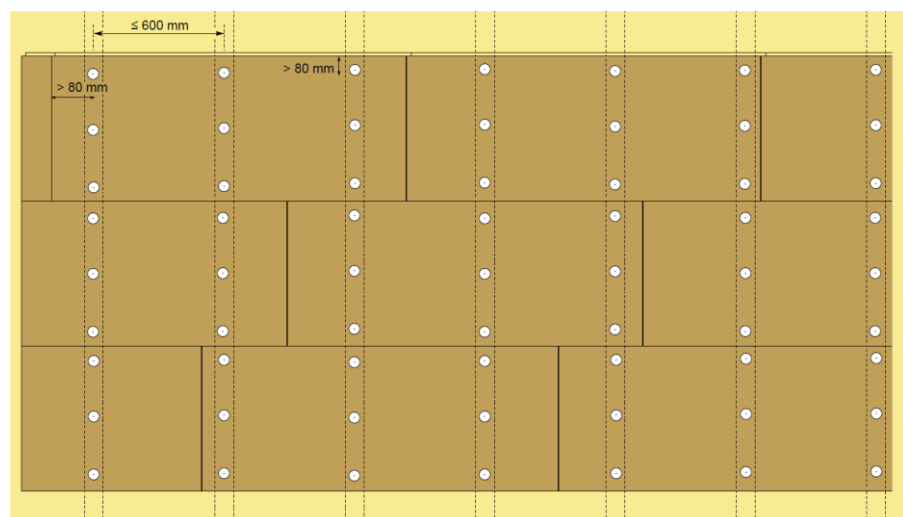
6 vis à rosace par panneau (2 vis par montant)



7 vis à rosace par panneau (2 à 3 vis par montant)



8 vis à rosace par panneau (2 à 3 vis par montant)



9 vis à rosace par panneau (3 vis par montant)

Figure 1c : Fixation des panneaux isolants de dimensions 1860x590 mm par vis avec rosace – plans de fixation en partie courante

Figure 1 : Fixation des panneaux isolants par vis avec rosace

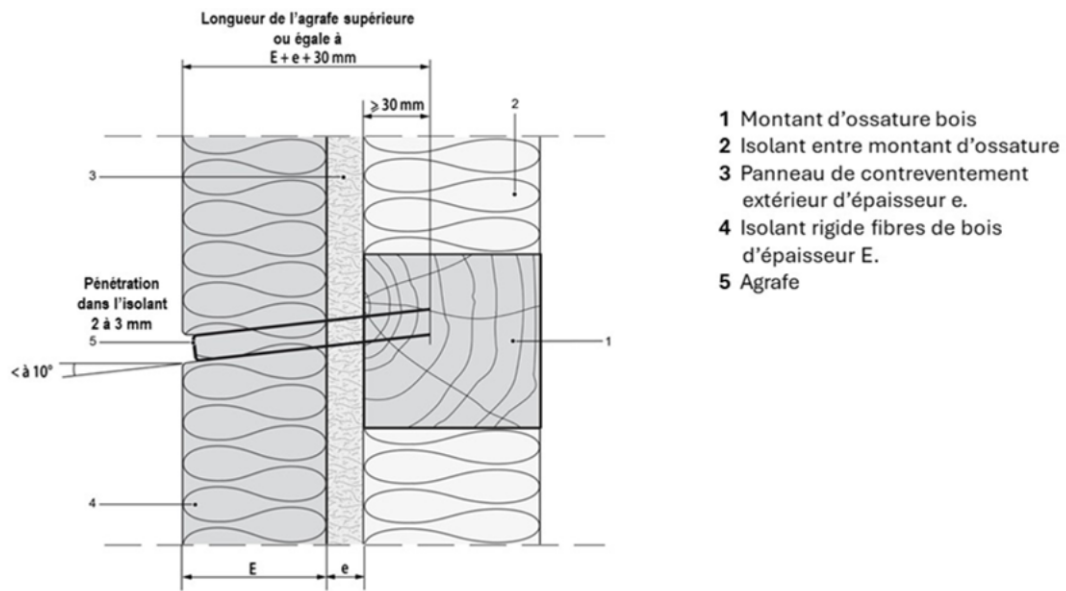
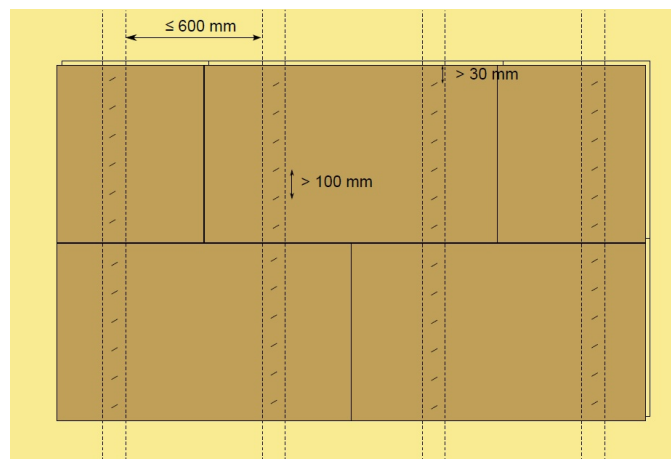
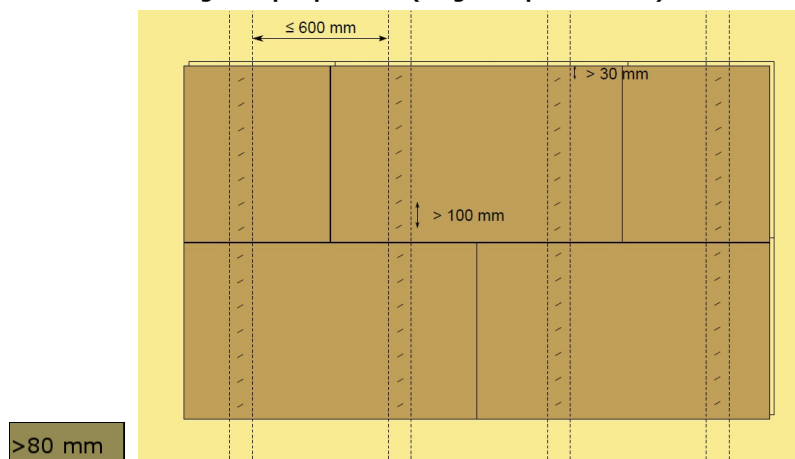


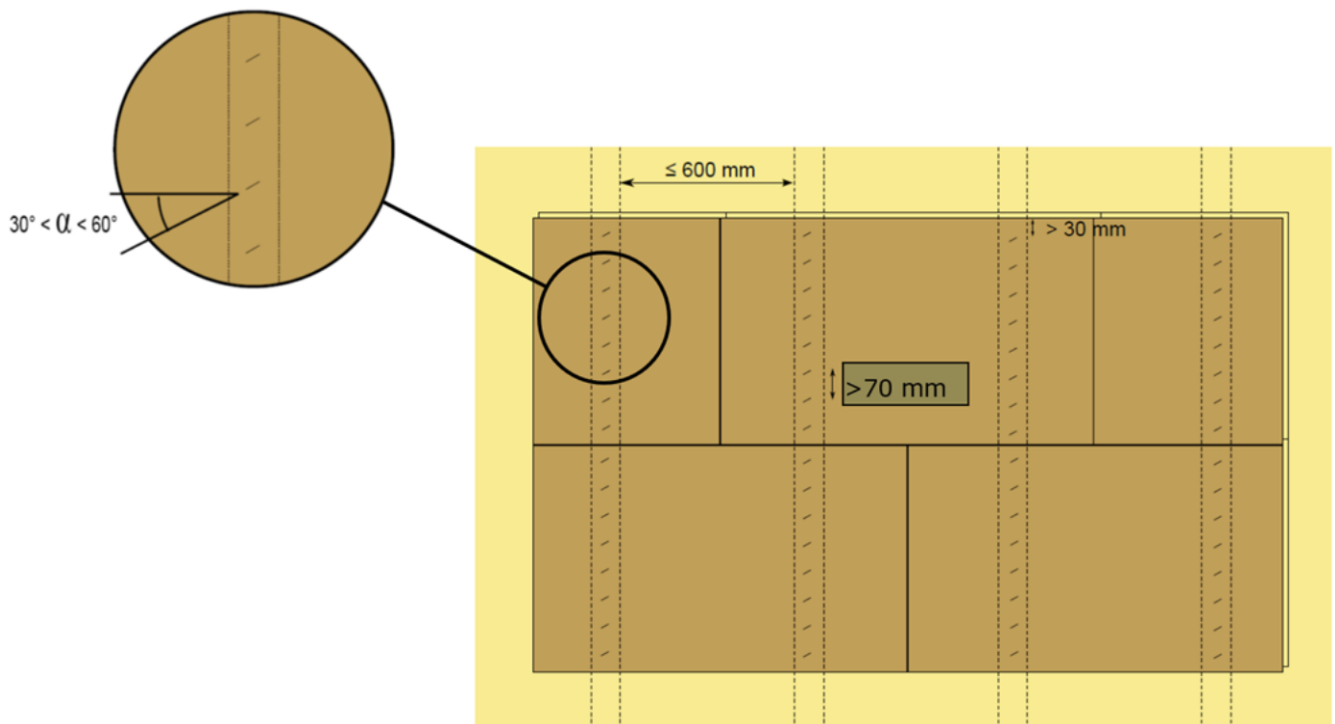
Figure 2a : Fixation des panneaux isolants par agrafes (coupe verticale)



12 agrafes par panneau (6 agrafes par montant)

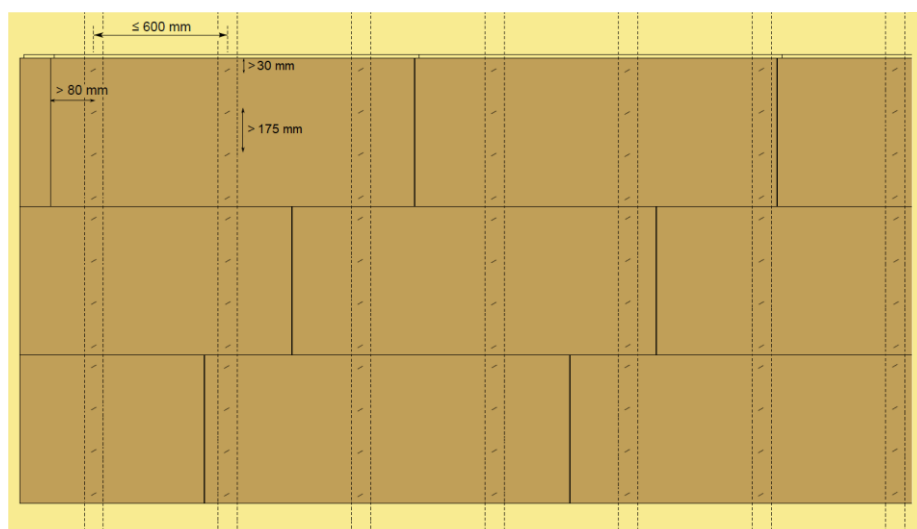


14 agrafes par panneau (7 agrafes par montant)

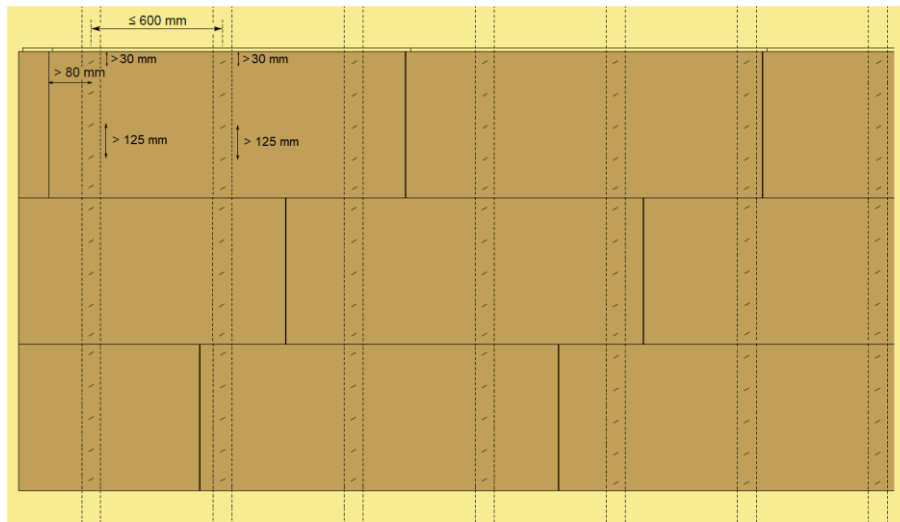


16 agrafes par panneau (8 agrafes par montant)

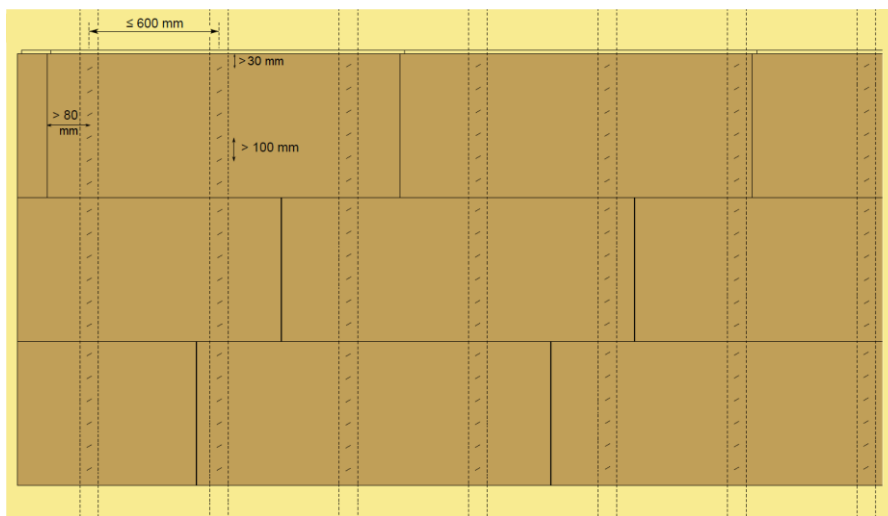
Figure 2b : Fixation des panneaux isolants de dimensions 1430x560 mm par agrafes – plans de fixation en partie courante



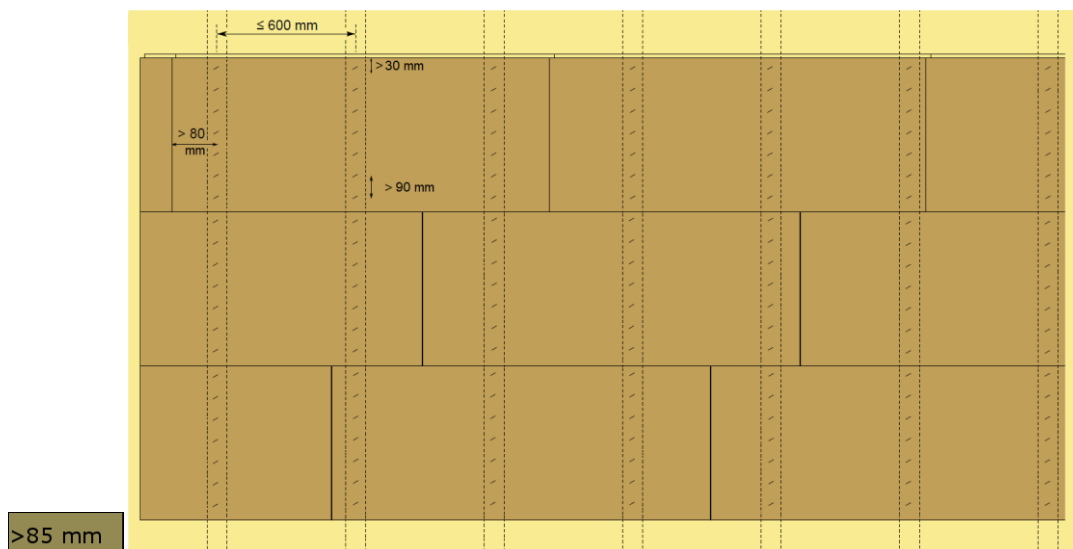
12 agrafes par panneau (4 agrafes par montant)



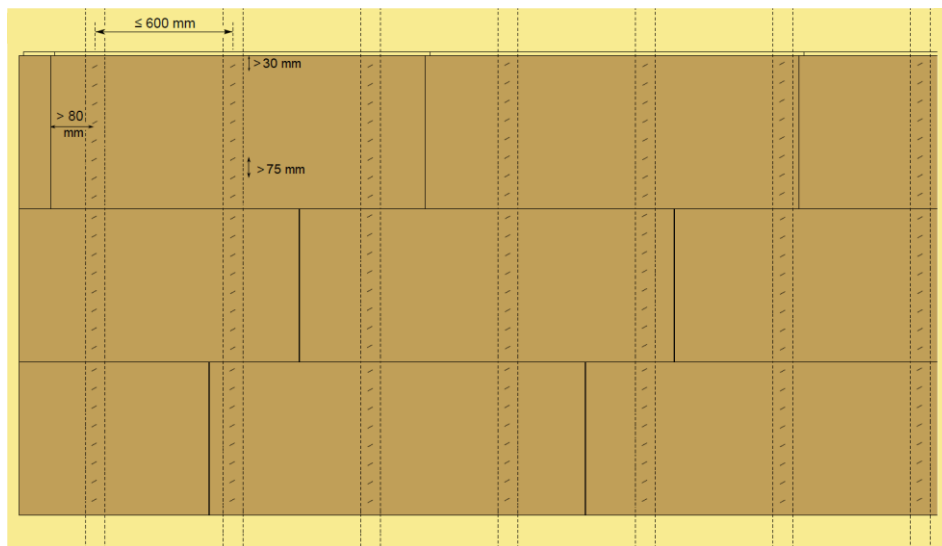
15 agrafes par panneau (5 agrafes par montant)



18 agrafes par panneau (6 agrafes par montant)



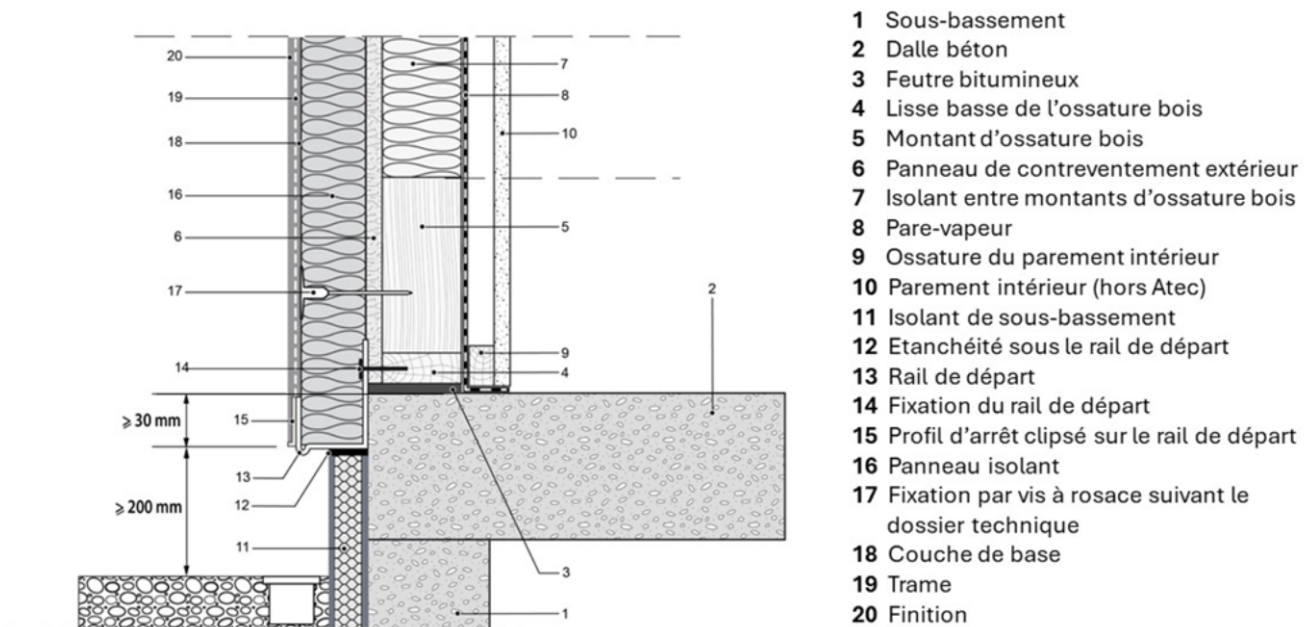
21 agrafes par panneau (7 agrafes par montant)



24 agrafes par panneau (8 agrafes par montant)

Figure 2C : Fixation des panneaux isolants de dimensions 1860x590 mm par agrafes – plans de fixation en partie courante

Figure 2 : Fixation des panneaux isolants par agrafes



- 1 Sous-bassement
- 2 Dalle béton
- 3 Feutre bitumineux
- 4 Lisse basse de l'ossature bois
- 5 Montant d'ossature bois
- 6 Panneau de contreventement extérieur
- 7 Isolant entre montants d'ossature bois
- 8 Pare-vapeur
- 9 Ossature du parement intérieur
- 10 Parement intérieur (hors Atec)
- 11 Isolant de sous-bassement
- 12 Etanchéité sous le rail de départ
- 13 Rail de départ
- 14 Fixation du rail de départ
- 15 Profil d'arrêt clipsé sur le rail de départ
- 16 Panneau isolant
- 17 Fixation par vis à rosace suivant le dossier technique
- 18 Couche de base
- 19 Trame
- 20 Finition

Figure 3 : Fixations mécaniques en partie basse (coupe verticale)

- 1- Montant vertical
- 2- Montant de renfort
- 3- Fixation mécanique
- 4- Panneau support
- 5- Pare-vapeur
- 6- Tasseau horizontal
- 7- Isolation entre montants
- 8- Parement intérieur
- 9- Panneau en fibres de bois
- 10- Armature
- 11- Système d'enduit
- 12- Joint acrylique ou silicone

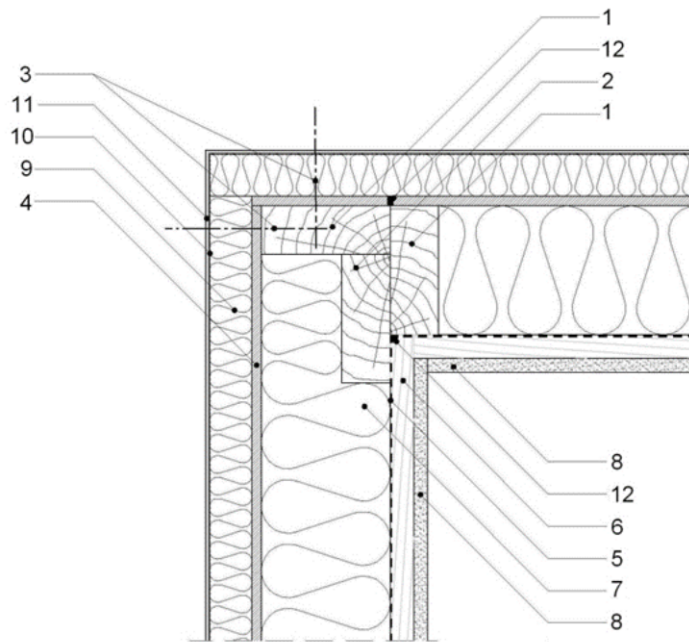


Figure 4a : Fixations mécaniques aux angles sortants (coupe horizontale)

- 1- Montant vertical
- 2- Montant de renfort
- 3- Fixation mécanique
- 4- Panneau support
- 5- Pare-vapeur
- 6- Tasseau horizontal
- 7- Isolation entre montants
- 8- Parement intérieur
- 9- Panneau en fibres de bois
- 10- Armature
- 11- Système d'enduit

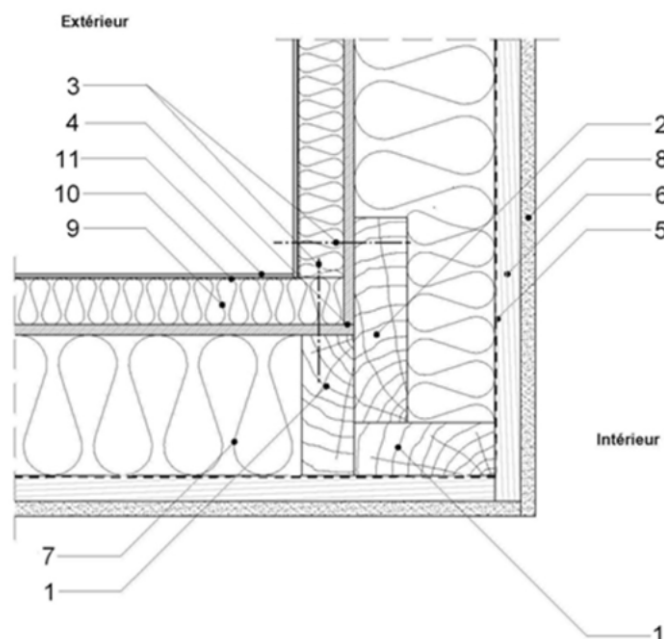
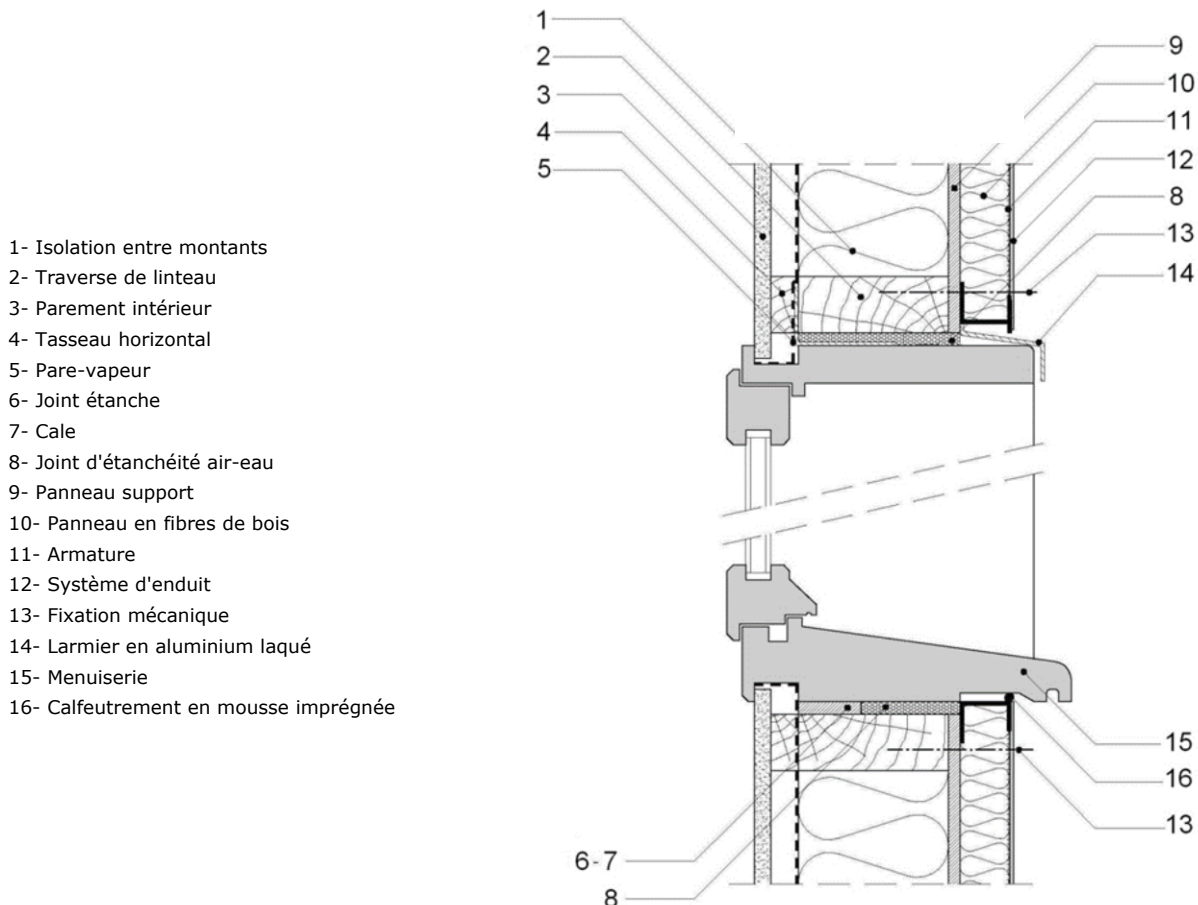


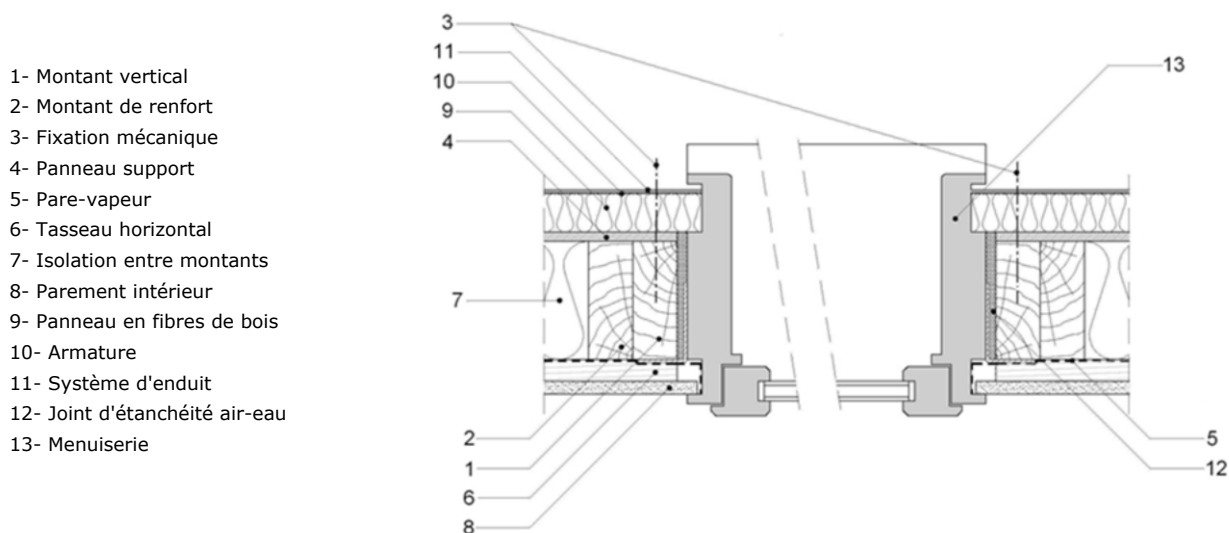
Figure 4b : Fixations mécaniques aux angles rentrants (coupe horizontale)

Figure 4 : Fixations mécaniques aux angles



- 1- Isolation entre montants
- 2- Traverse de linteau
- 3- Parement intérieur
- 4- Tasseau horizontal
- 5- Pare-vapeur
- 6- Joint étanche
- 7- Cale
- 8- Joint d'étanchéité air-eau
- 9- Panneau support
- 10- Panneau en fibres de bois
- 11- Armature
- 12- Système d'enduit
- 13- Fixation mécanique
- 14- Larmier en aluminium laqué
- 15- Menuiserie
- 16- Calfeutrement en mousse imprégnée

Figure 5a : Fixations mécaniques au niveau des baies (coupe verticale)



- 1- Montant vertical
- 2- Montant de renfort
- 3- Fixation mécanique
- 4- Panneau support
- 5- Pare-vapeur
- 6- Tasseau horizontal
- 7- Isolation entre montants
- 8- Parement intérieur
- 9- Panneau en fibres de bois
- 10- Armature
- 11- Système d'enduit
- 12- Joint d'étanchéité air-eau
- 13- Menuiserie

Figure 5b : Fixations mécaniques au niveau des baies (coupe horizontale)

Figure 5 : Fixations mécaniques au niveau des baies – cas des constructions non traitées par précadres

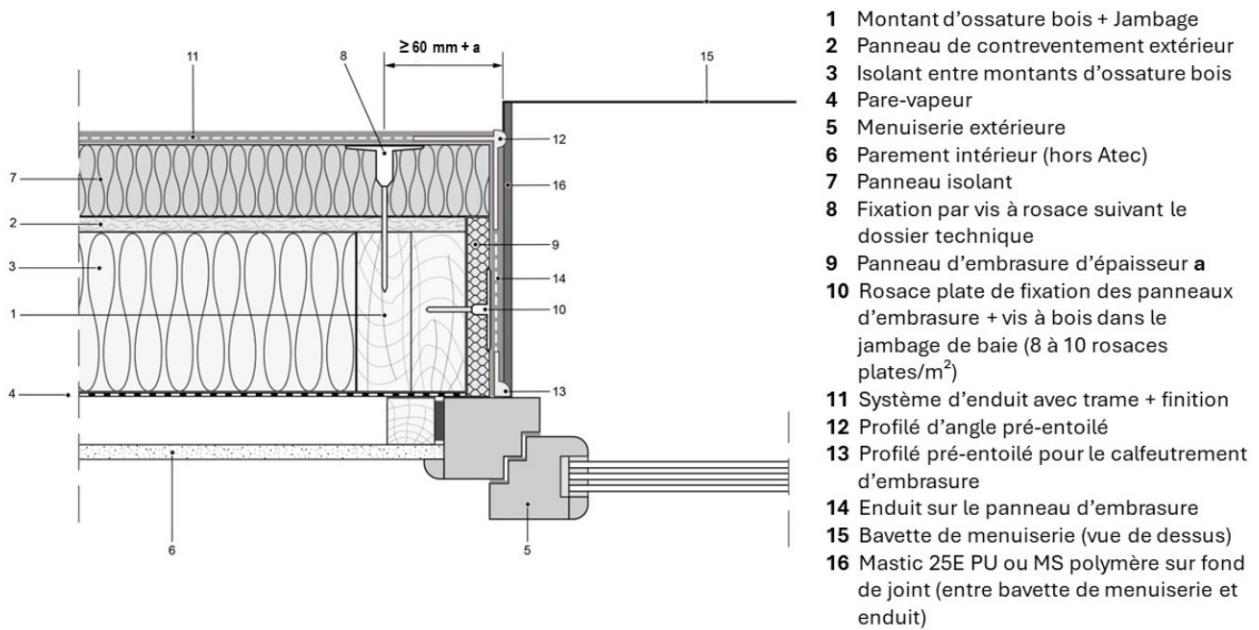
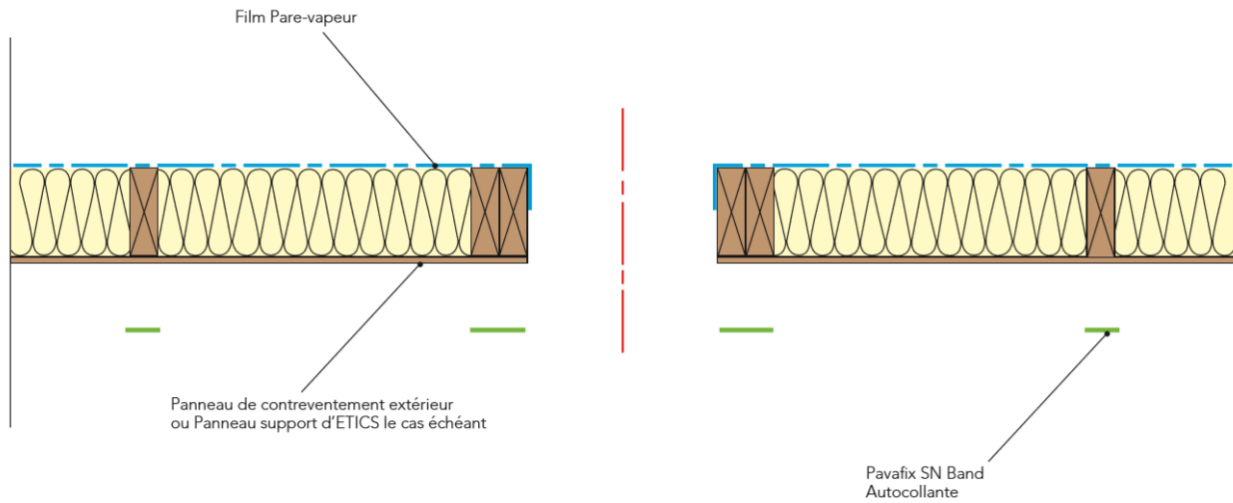


Figure 6 : Mise en œuvre des panneaux d'embrasure

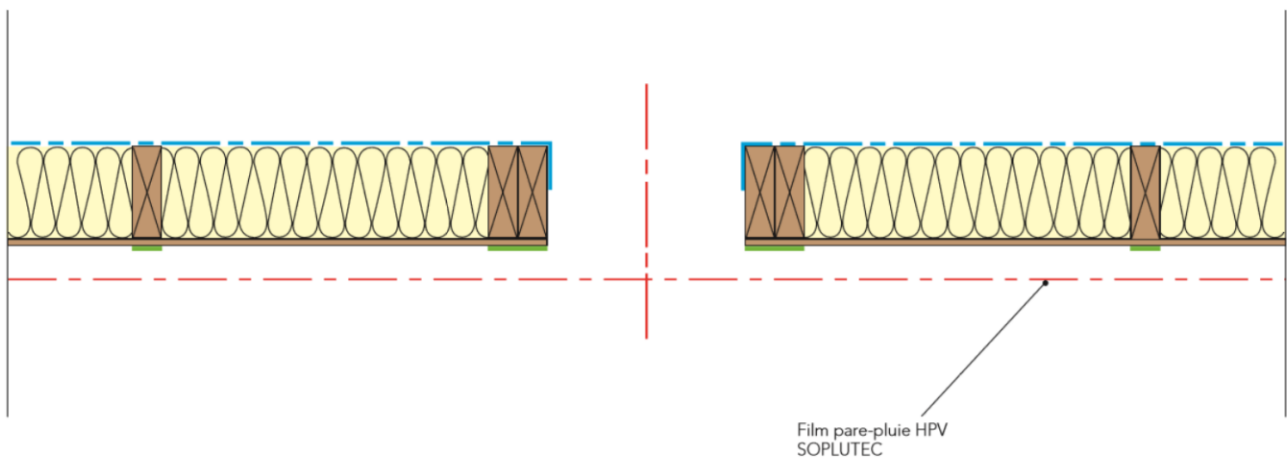
1

Pose de Pavafix SN Band Autocollante au droit de tous les montants d'ossature, et traverses horizontales.



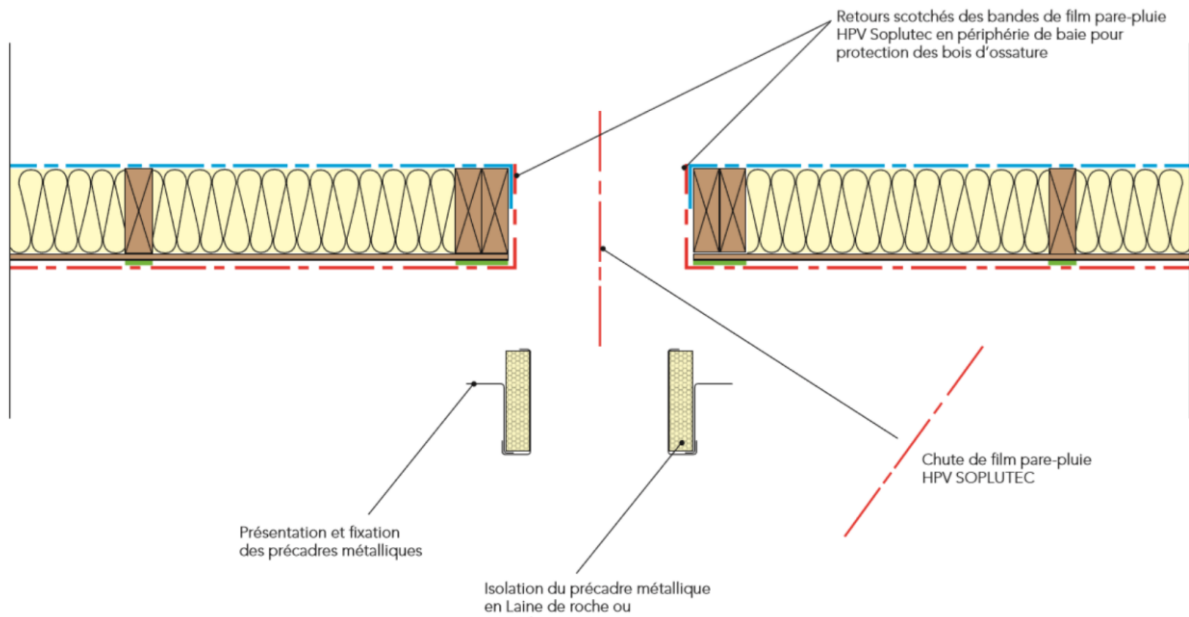
2

Pose du film Pare-pluie HPV Soplutec sur l'intégralité de la surface brute de la façade, y compris par devant, ou au droit des baies. La fixation du Pare-pluie se fait par agrafage au droit des montants d'ossature.
 Le délai avant recouvrement du pare-pluie est au maximum de 15 jours, notamment vis à vis de l'exposition aux UV.
 Pour un délai plus long, il est indispensable de passer sur un Pare-pluie Soplutec UV.



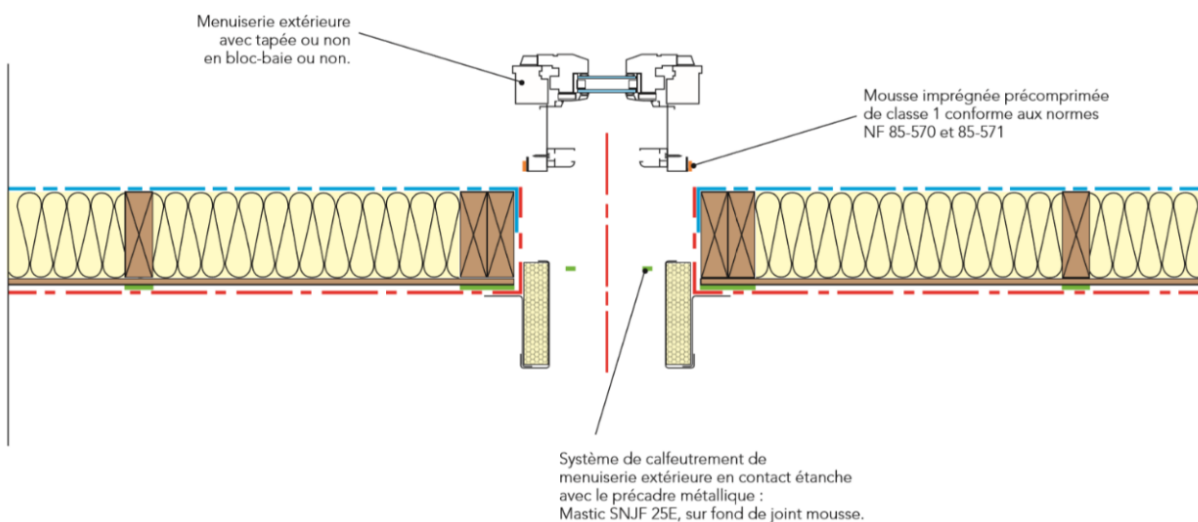
3

Découpe du film pare-pluie au droit des baies à l'aide d'un cutter à suivre le long des pièces de structures de l'embrasure (traverses et jambages).
 Cette opération doit obligatoirement être réalisée par la même entreprise qui pose le précadre métallique, et directement dans la même phase de montage.
 Aucun délai n'est accepté entre la découpe du pare-pluie au droit des baies et la pose du précadre métallique.
 La chute de pare-pluie générée peut être conservée pour fermer la baie du précadre, si la pose des menuiseries extérieures se fait ultérieurement.



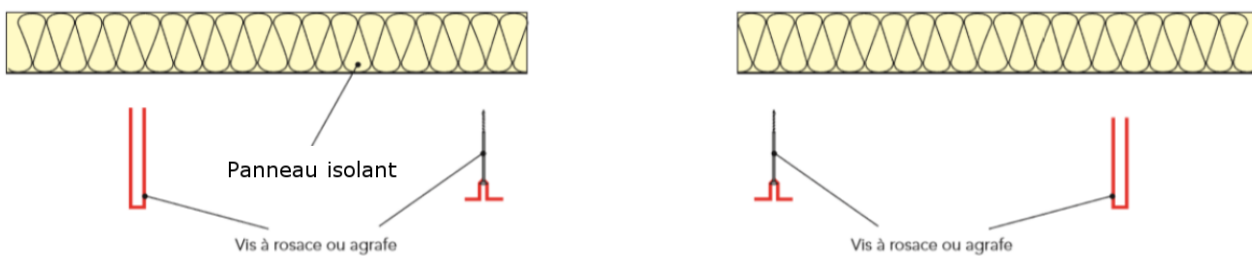
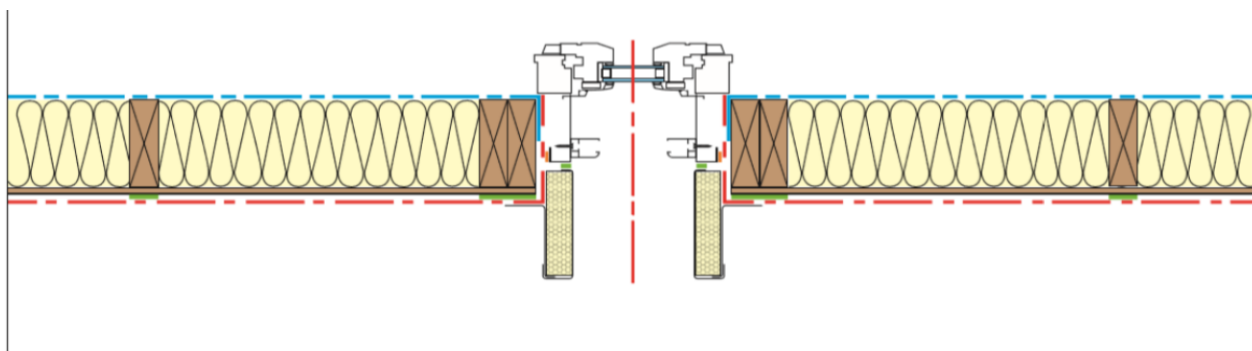
4

Si l'entreprise posant le précadre métallique pose aussi le système de menuiserie extérieure, alors cette dernière doit être posée directement à la suite.
 Dans ce cas, l'entreprise de menuiserie extérieure assure l'étanchéité à l'eau entre la menuiserie extérieure et le précadre avec un produit d'étanchéité conforme au DTU 36.5 (mastic SNJF sur fond de joint mousse, ...)



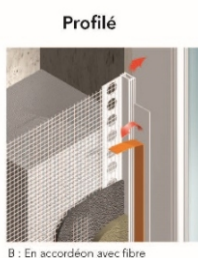
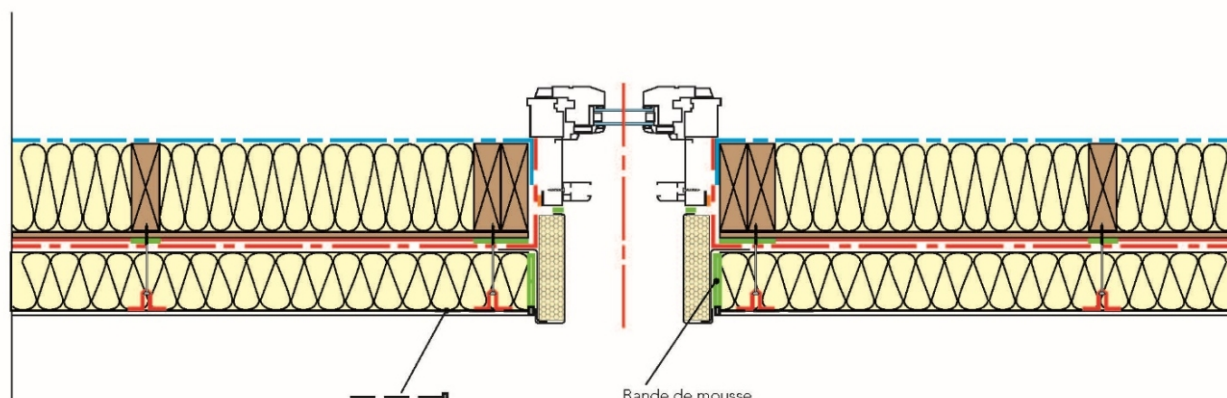
5

Pose et fixation des panneaux isolants Fibre de bois (Soprema/Pavatex) à l'aide des vis à rosace (ou agrafes) au droit des montants d'ossature. Le nombre et le type de fixations au m² est défini dans le présent AT.



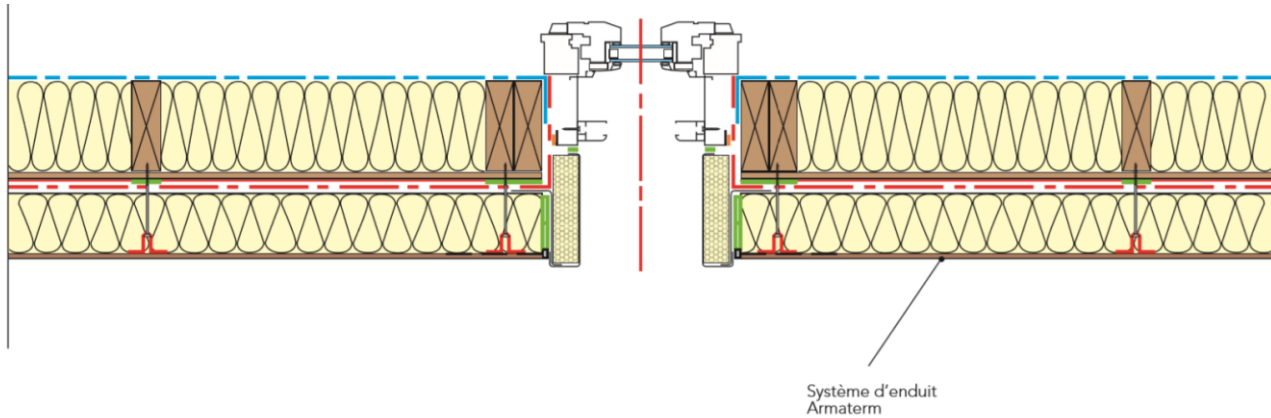
6

L'interface entre le chant de l'isolant et la tôle du précadre est comblée avec une mousse précompressée.
Un profil d'étanchéité pré-entoilé est appliqué sur toute la périphérie du précadre, à l'angle entre l'isolant support et le précadre.



7

La couche de base est appliquée en premier sur les zones de traitement des points singuliers avec profil entoilé, Par la suite l'application de la couche de base se fait dans le plan courant de la façade. Une fois l'intégralité traitée, le système de finition peut être appliqué.



8

POUR MÉMOIRE : MUR FINI

La pose du parement intérieur se fait en général avec l'aide d'une ossature secondaire, permettant de ménager un vide technique pour le passage des réseaux.

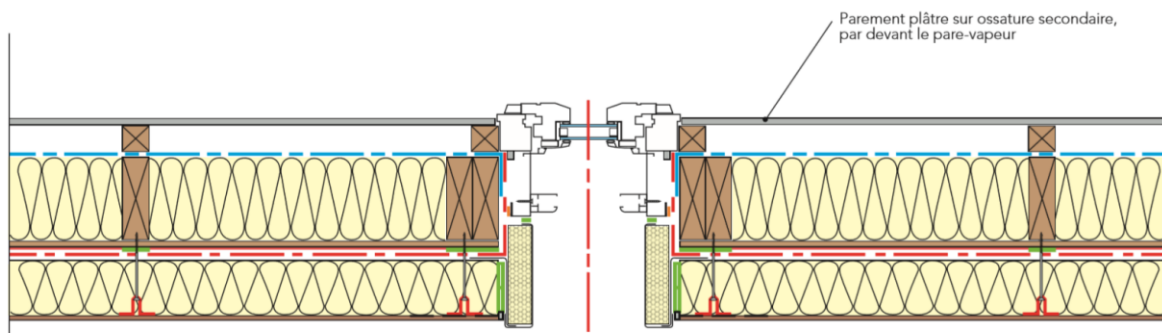
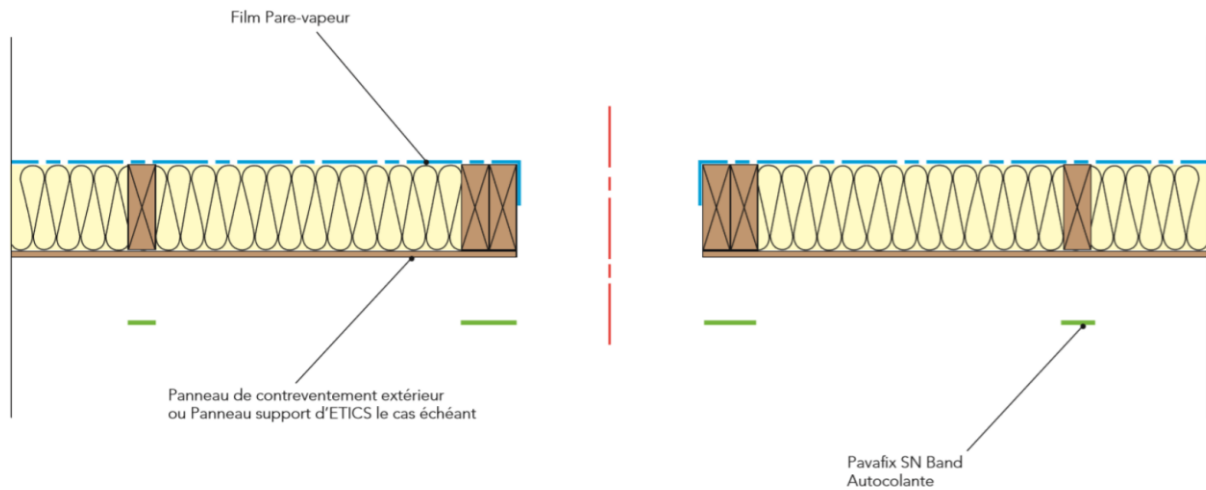


Figure 7a : Phasage pour la mise en œuvre du système avec PREC HAB WF PARA-THERM

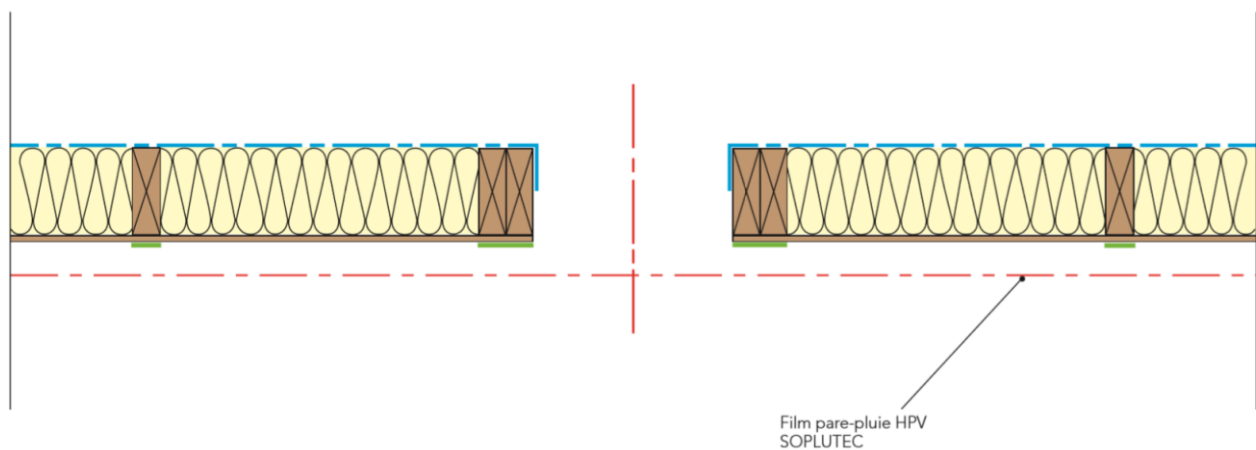
1

Pose de Pavafix SN Band Autocolante au droit de tous les montants d'ossature, et traverses horizontales - visibles par les organes de fixation dans le panneau de contreventement (ou support d'ETICS le cas échéant)



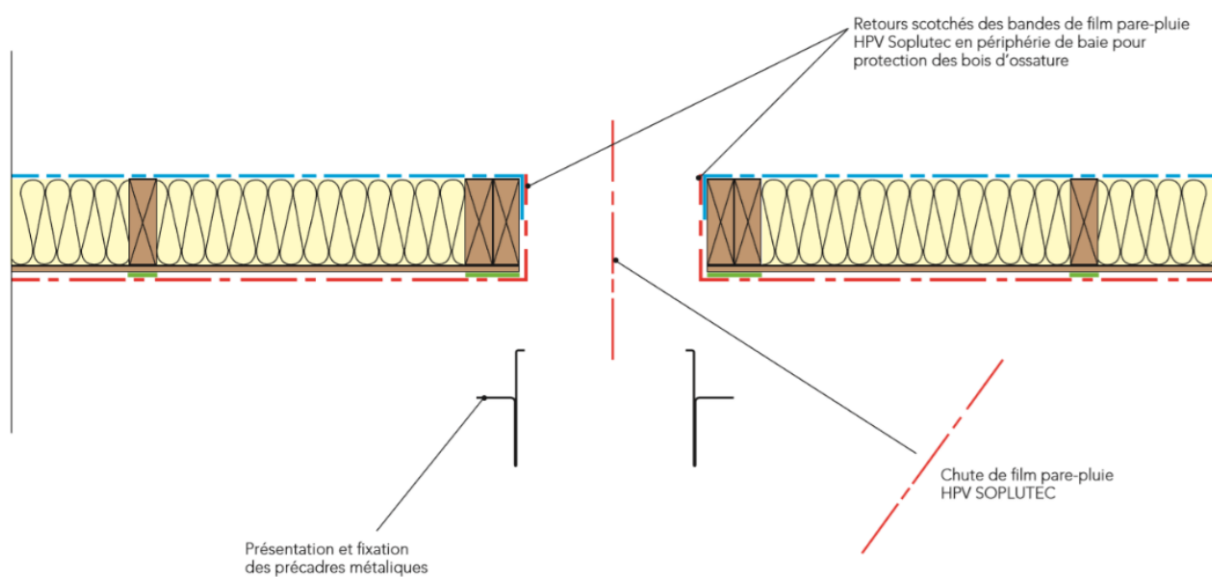
2

Pose du film Pare-pluie HPV Soplutec sur l'intégralité de la surface brute de la façade, y compris par devant, ou au droit des baies. La fixation du Pare-pluie se fait par agrafage au droit des montants d'ossature. Le délai avant recouvrement du pare-pluie est au maximum de 15 jours, notamment vis à vis de l'exposition aux UV. Pour un délai plus long, il est indispensable de passer sur un Pare-pluie Soplutec UV.

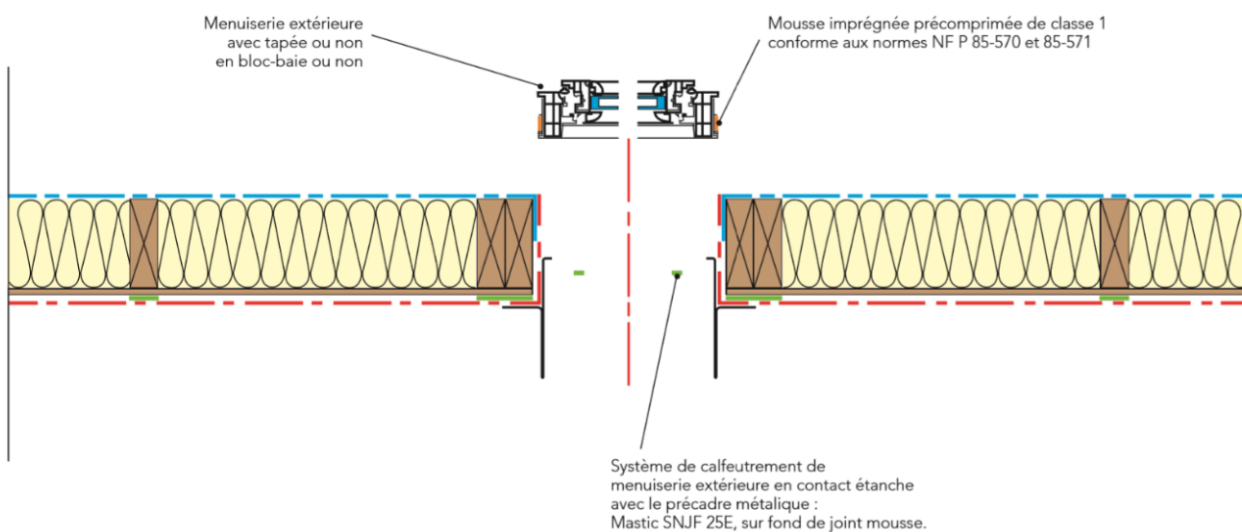


3

Découpe du film pare-pluie au droit des baies à l'aide d'un cutter à suivre le long des pièces de structures de l'embrasure (traverses et jambages). Cette opération doit obligatoirement être réalisée par la même entreprise qui pose le précadre métallique, et directement dans la même phase de montage. Aucun délai n'est accepté entre la découpe du pare-pluie au droit des baies et la pose du précadre métallique. La chute de pare-pluie générée peut être conservée pour fermer la baie du précadre, si la pose des menuiseries extérieures se fait ultérieurement.

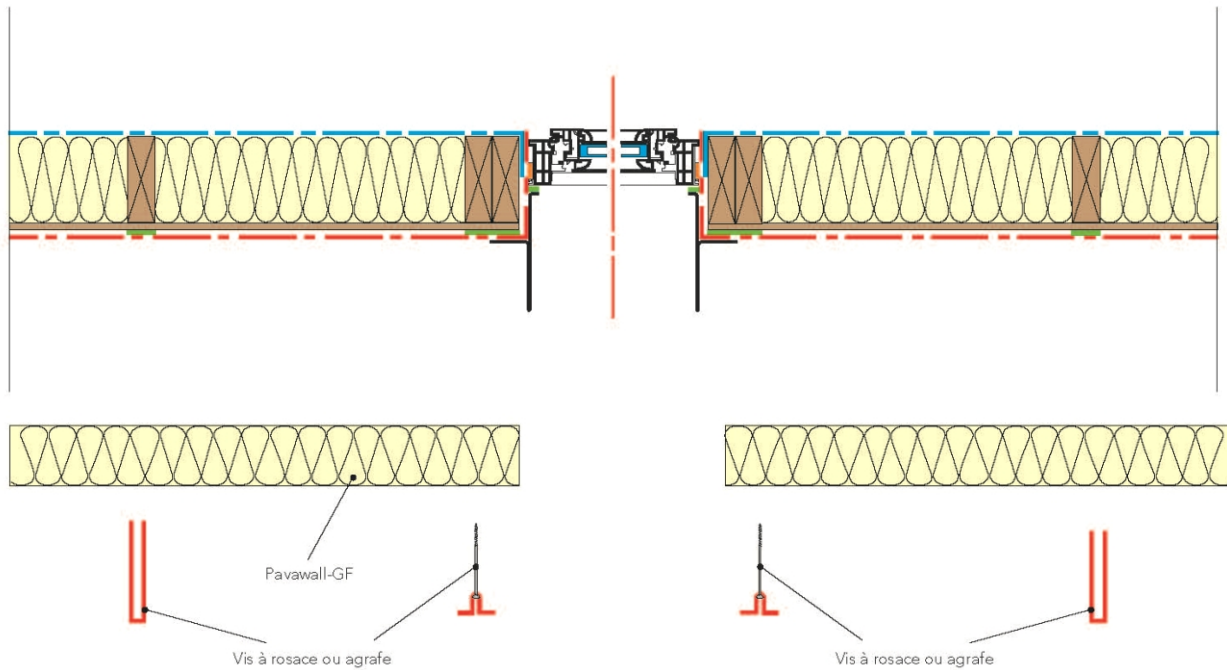


4



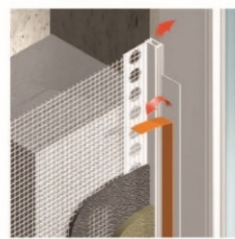
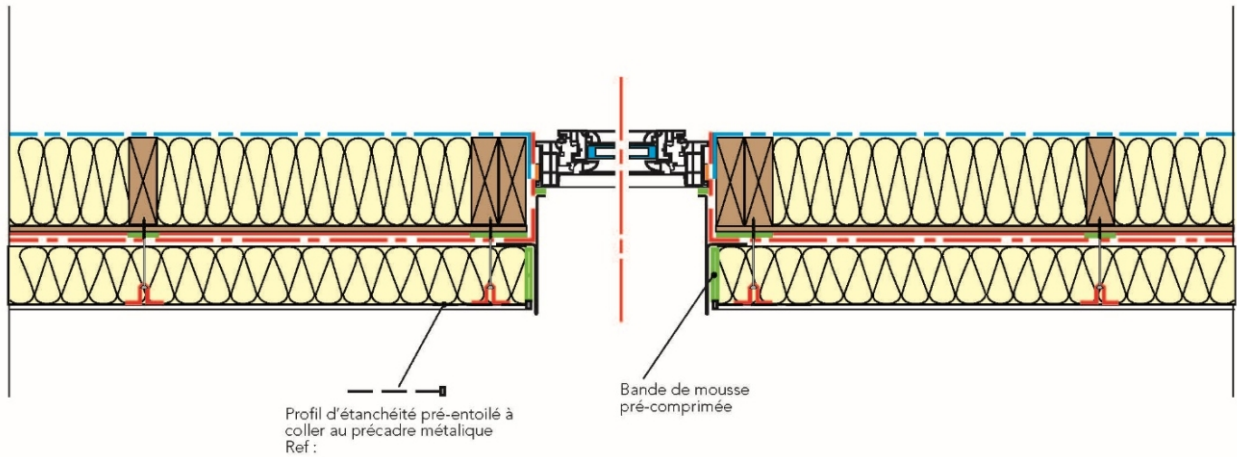
5

Pose et fixation des panneaux isolants Fibre de bois (Soprema/Pavatex) à l'aide des vis à rosace (ou agrafes) au droit des montants d'ossature. Le nombre et le type de fixations au m² est défini dans le présent AT.



6

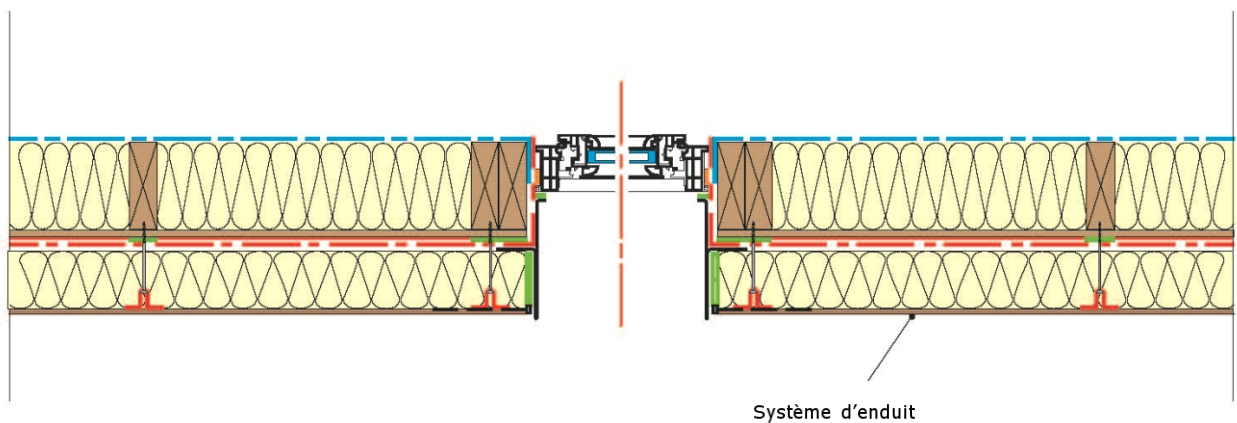
L'interface entre le chant de l'isolant et la tôle du précadre est comblée avec une mousse précompressée.
 Un profil d'étanchéité pré-entoilé est appliqué sur toute la périphérie du précadre, à l'angle entre l'isolant support et le précadre.



B : En accordéon avec fibre

7

La couche de base est appliquée en premier sur les zones de traitement des points singuliers avec profil entoilé,
 Par la suite l'application de la couche de base se fait dans le plan courant de la façade.
 Une fois l'intégralité traitée, le système de finition peut être appliqué.



8

POUR MÉMOIRE : MUR FINI

La pose du parement intérieur se fait en général avec l'aide d'une ossature secondaire, permettant de ménager un vide technique pour le passage des réseaux.

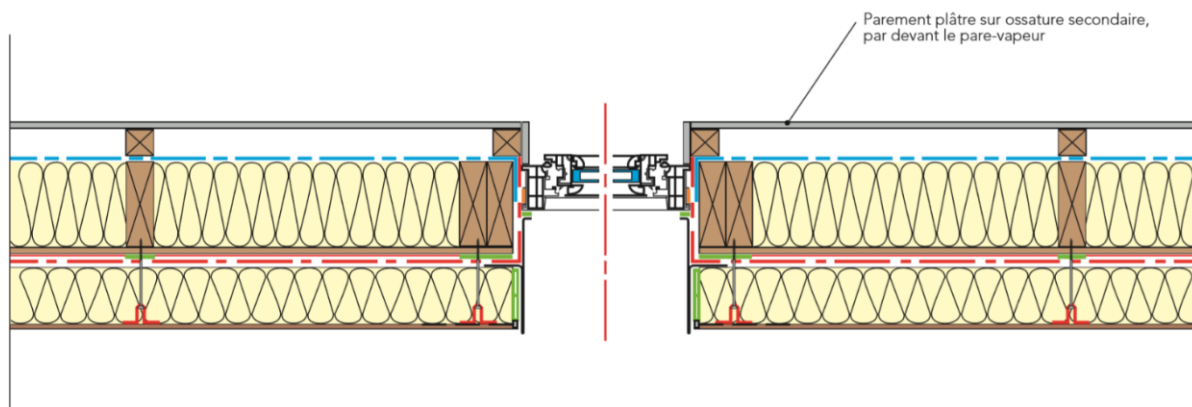


Figure 7b : Phasage pour la mise en œuvre du système avec PREC HAB PARA-THERM fin
Figure 7 : Phasage pour la mise en œuvre du système avec précadres – cas des constructions traitées par précadres

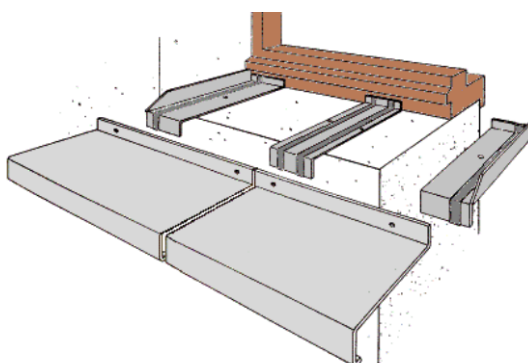


Figure 8 : Fixation mécanique de la bavette

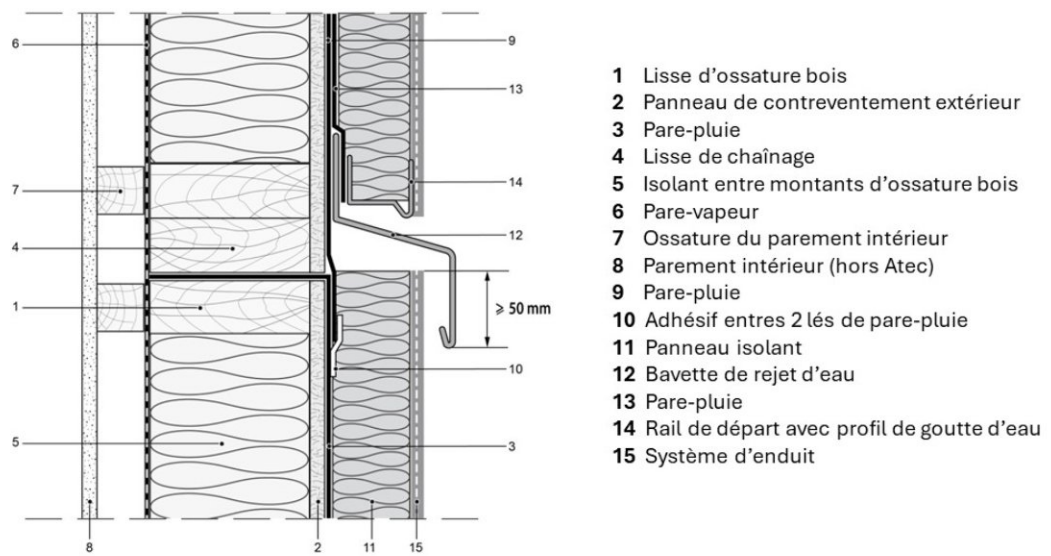


Figure 9 – Exemple de joint de fractionnement horizontal

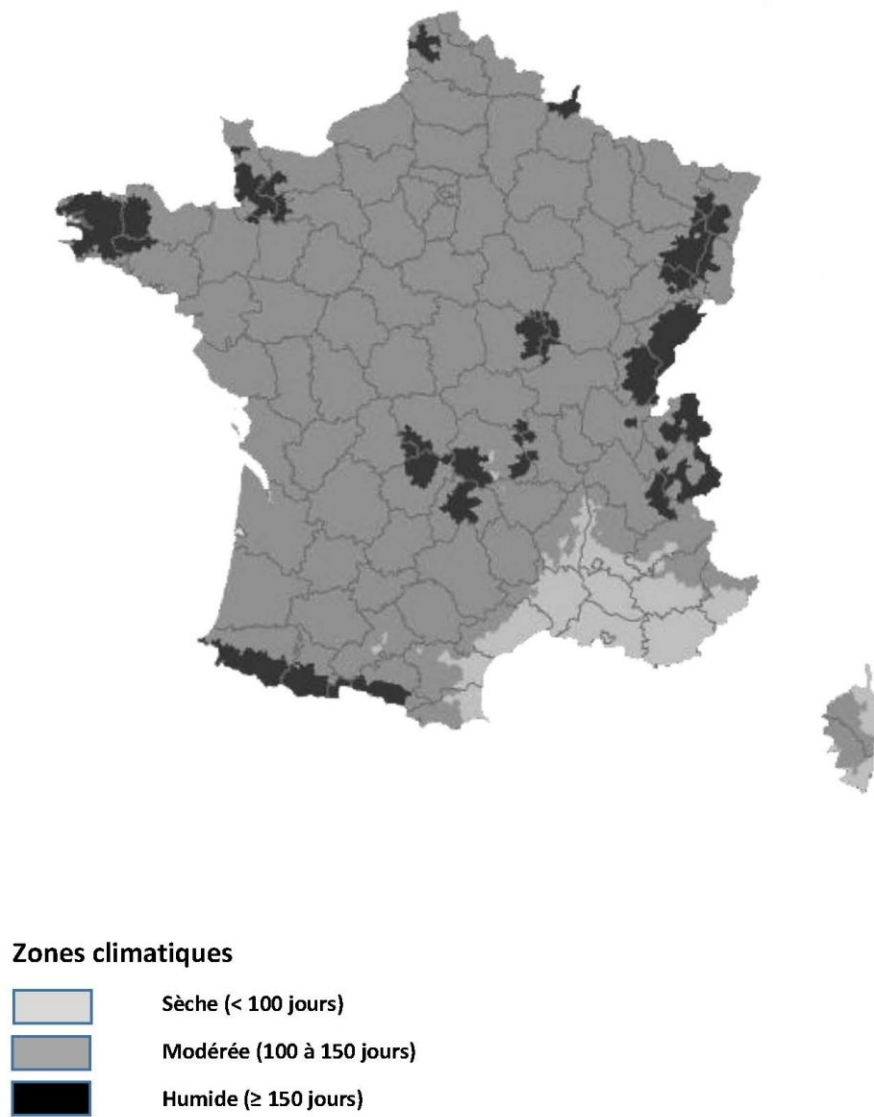


Figure 10a : Carte représentant les zones climatiques selon le FD P 20-651

La liste des cantons ci-après date d'avant 2014 et provient du fascicule FD P20-651 qui n'a pas été mis à jour après la modification de la carte nationale des cantons en 2014. En attendant la mise à jour de ce fascicule et pour simplifier la lecture du présent document, c'est la liste des cantons avant 2014 qu'il faut utiliser. La correspondance des communes actuelles et des cantons avant 2014 est disponible auprès du Titulaire de l'Avis Technique.

Département	Conditions climatiques	Cantons
AIN	Humide	BRENOD, GEX
ARDENNES	Humide	FUMAY, GIVET, MONTHERME, RENWEZ, REVIN, ROCROI, SIGNY-LE-PETIT
ARIEGE	Humide	CASTILLON-EN-COUSERANS, LES CABANNES, MASSAT, OUST, TARASCON-SUR ARIEGE, VICDESSOS
CALVADOS	Humide	AUNAY-SUR-ODON, LE BENY-BOCAGE, SAINT-SEVER-CALVADOS, VIRE
CANTAL	Humide	AURILLAC 4E CANTON, CONDAT, MURAT, PIERREFORT, RIOM-ES-MONTAGNES, SAINT-CERNIN, SALERS, VIC-SUR-CERE
CORREZE	Humide	BUGEAT, CORREZE, EGLETONS, EYGURANDE, MEYMAC, SORNAC, TREIGNAC
COTE-D'OR	Humide	LIERNAIS, SAULIEU
COTES D'ARMOR	Humide	BEGARD, BELLE-ISLE-EN-TERRE, BOURBRIAC, CALLAC, GOUAREC, GUINGAMP, MAEL-CARHAIX, PLOUARET, ROSTRENEN, SAINT-NICOLAS-DU-PELEM
CREUSE	Humide	BOURGANEUF, GENTIOUX-PIGEROLLES, ROYERE-DE-VASSIVIERE
DOUBS	Humide	TOUS CANTONS SAUF AUDEUX, AUDINCOURT, BESANCON, BESANCON EST, BOUSSIERES, ETUPES, MARCHAUX, MONTBELIARD, MONTBELIARD EST, MONTBELIARD OUEST, QUINGEY, ROUGEMONT, SOCHAUX, VALENTIGNEY
FINISTERE	Humide	TOUS CANTONS SAUF ARZANO, BREST-PLOUZANE, CONCARNEAU, FOUESNANT, GUILVINEC, LANMEUR, OUessant, PLOUDALMEZEAU, PONT-AVEN, PONT-CROIX, PONT-L'ABBE, QUIMPER 2E CANTON, QUIMPERLE
HAUTE GARONNE	Humide	BAGNERES-DE-LUCHON, SAINT-BEAT
ILLE-ET-VILAINE	Humide	LOUVIGNE-DU-DESERT
ISERE	Humide	ALLEVARD, DOMENE, GONCELIN, LE BOURG-D'OISANS
JURA	Humide	ARBOIS, CHAMPAGNOLE, CLAIRVAUX-LES-LACS, CONLIEGE, LES BOUCHOUX, LES PLANCHES-EN-MONTAGNE, MOIRANS-EN-MONTAGNE, MOREZ, NOZEROY, ORGELET, POLIGNY, SAINT-CLAUDE, SAINTE-LAURENT-EN-GRANDVAUX, SALINS-LES-BAINS, VOITEUR
LOIRE	Humide	SAINTE-GEORGES-EN-COUZAN, SAINTE-JUST-EN-CHEVALET
MANCHE	Humide	BARENTON, BRECEY, BREHAL, CERISY-LA-SALLE, COUTANCES, GAVRAY, JULLOUVILLE, JUVIGNY-LE-TERTRE, LA HAYE-DU-PUITS, LA HAYE-PESNEL, MONTMARTIN-SUR-MER, MORTAIN, PERCY, SAINTE-HILAIRE-DU-HARCOUET, SAINTE-MALO-DE-LA-LANDE, SAINTE-POIS, SAINTE-SAUVEUR-LENDELIN, SARTILLY, SOURDEVAL, TESSY-SUR-VIRE, VESLY, VILLEDIEU-LES-POELES
MEURTHE-ET-MOSELLE	Humide	BADONVILLER, CIREY-SUR-VEZOUZE
MORBIHAN	Humide	CLEGUEREC, GOURIN, GUEMENE-SUR-SCORFF, LE FAUET
MOSELLE	Humide	LORQUIN, PHALSBURG, SARREBOURG
NIEVRE	Humide	CHATEAU-CHINON, CORBIGNY, LORMES, MONTSAUCHE-LES-SETTONS, MOULINS-ENGILBERT
ORNE	Humide	DOMFRONT, FLERS SUD, PASSAIS, TINCHEBRAY
PAS-DE-CALAIS	Humide	DESVRES, FRUGES, GUINES, HUCQUELIERS, LUMBRES, SAMER

PUY-DE-DOME	Humide	AMBERT, ARDES, BESSE-ET-SAINT-ANASTAISE, BOURG-LASTIC, HERMENT, LA TOUR-D'AUVERGNE, OLLIERGUES, ROCHEFORT-MONTAGNE, SAINT-AMANT-ROCHE-SAVINE, SAINT-AMANT-TALLENDE, SAINT-GERMAIN-L'HERM, SAINT-REMY-SUR-DUROLLE, TAUVES
PYRENEES ATLANTIQUES	Humide	ACCOUS, ARAMITS, ARUDY, ESPELETTE, HENDAYE, IHDY, LARUNS, MAULEON-LICHARRE, NAY OUEST, OLORON-SAINTE-MARIE EST, OLORON-SAINTE-MARIE OUEST, SAINT-ETIENNE-DE-BAIGORRY, SAINT-JEAN-DE-LUZ, SAINT-JEAN-PIED-DE-PORT, TARDETS-SORHOLUS
HAUTES PYRENEES	Humide	ARGELES-GAZOST, ARREAU, AUCUN, BAGNERES-DE-BIGORRE, BORDERES-LOURON, CAMPAN, LOURDES EST, LOURDES OUEST, LUZ-SAINTE-SAUVEUR, SAINT-PE-DE-BIGORRE, VIELLE-AURE
BAS-RHIN	Humide	BARR, MOLSHEIM, ROSHEIM, SAALES, SCHIRMECK, VILLE, WASSELONNE
HAUT-RHIN	Humide	GUEBWILLER, LAPOUTROIE, MASEVAUX, MUNSTER, SAINT-AMARIN, SAINTE-MARIE-AUX-MINES, SOULTZ-HAUT-RHIN
HAUTE-SAONE	Humide	CHAMPAGNEY, FAUCOGNEY-ET-LA-MER, LURE NORD, LURE SUD, LUXEUIL-LES-BAINS, MELISEY, SAINT-LOUP-SUR-SEMOUSE, SAINT-SAUVEUR
SAONE-ET-LOIRE	Humide	LUCENAY-L'EVEQUE, SAINT-LEGER-SOUS-BEUVRAY
SAVOIE	Humide	BOURG-SAINT-AURICE, LA CHAMBRE, LA ROCHETTE, LANSLEBOURG-MONT-CENIS, LE CHATELARD, MODANE, MOUTIERS, SAINT-MICHEL-DE-MAURIENNE
HAUTE-SAVOIE	Humide	ABONDANCE, ANNECY-LE-VIEUX, BONNEVILLE, CHAMONIX-MONT-BLANC, CLUSES, EVIAN-LES-BAINS, LE BIOT, SAINT-GERVAIS-LES-BAINS, SAINT-JEOIRE, SALLANCHES, SAMOENS, TANINGES, THONES, THONON-LES-BAINS EST, THORENS-GLIERES
HAUTE-VIENNE	Humide	EYMOUTIERS
VOSGES	Humide	TOUS CANTONS SAUF BAINS-LES-BAINS, BULGNEVILLE, CHARMES, CHATEL-SUR-MOSELLE, CHATENOIS, COUSSEY, DARNEY, DOMPAIRE, EPINAL, EPINAL OUEST, LAMARCHE, MIRECOURT, MONTHUREUX-SUR-SAONE, NEUFCHATEAU, RAMBERVILLERS, SAINT-DIDIER-DES-VOSGES, VITTEL
YONNE	Humide	QUARRE-LES-TOMBES
TERRITOIRE DE BELFORT	Humide	GIROMAGNY

Figure 10b : Liste des cantons situés en zone humide

Figure 10 : Répartition géographique des conditions climatiques d'humidification

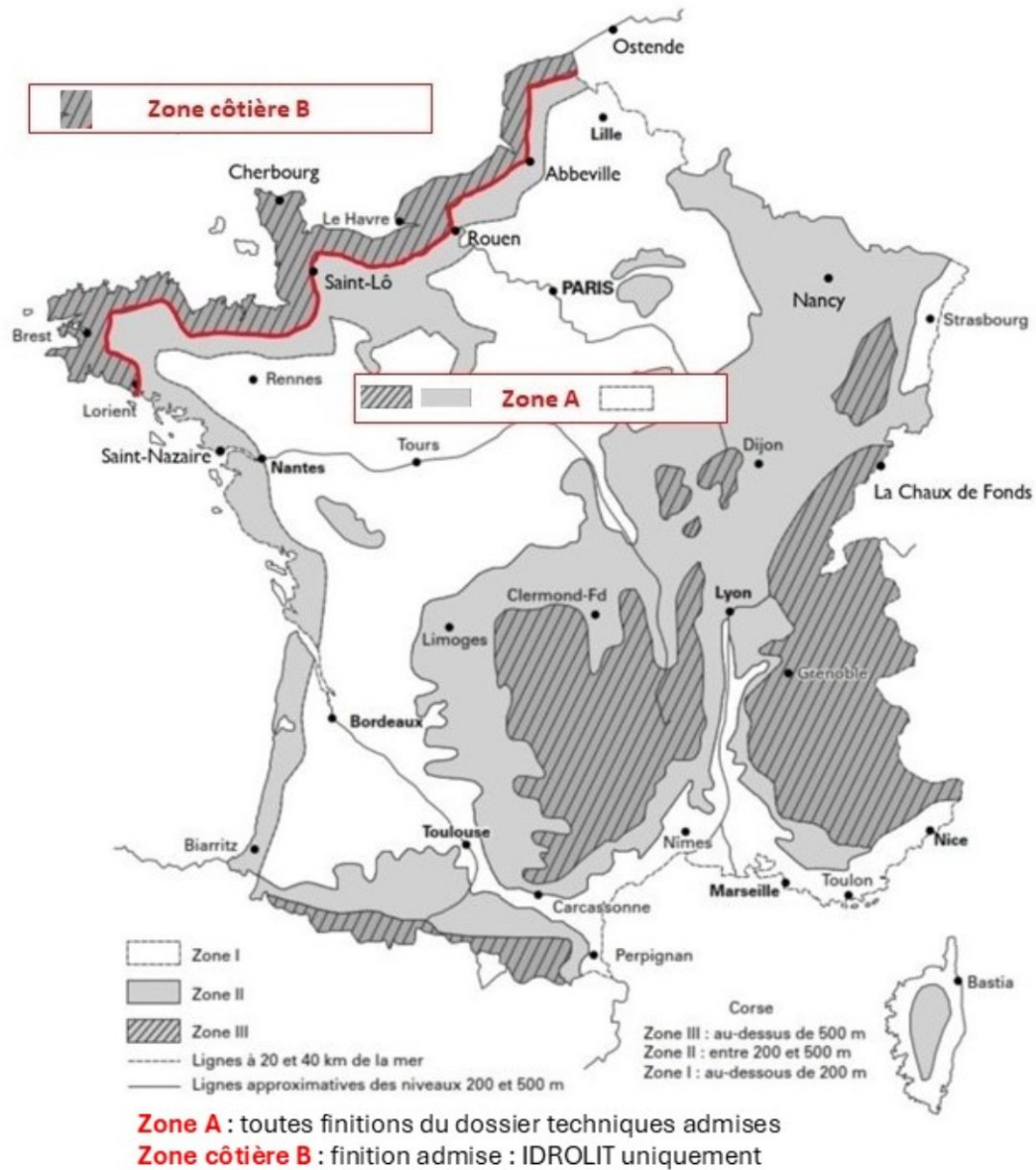


Figure 11a – Carte des zones admises au domaine d'emploi (à l'exception des zones humides définies figure 10)

Zone côtière B : Mise en œuvre uniquement avec la finition IDROLIT :

Département	Zone carte	Cantons
CALVADOS	Zone côtière B	Tous cantons sauf les cantons en zones climatiques humides : AUNAY-SUR-ODON, LE BENY-BOCAGE, SAINT-SEVER-CALVADOS, VIRE
COTES D'ARMOR	Zone côtière B	Tous cantons sauf les cantons en zones climatiques humides : BEGARD, BELLE-ISLE-EN-TERRE, BOURBRIAC, CALLAC, GOUAREC, GUINGAMP, MAEL-CARHAIX, PLOUARET, ROSTRENEN, SAINT-NICOLAS-DU-PELEM
EURE	Zone côtière B	BERNEY, BEUZEVILLE, BOURG-ACHARD, BOURGTHEROULDE-IFREVILLE, BRIONNE, PONT-AUDEMER
FINISTERE	Zone côtière B	ARZANO, BREST-PLOUZANE, CONCARNEAU, FOUESNANT, GUILVINEC, LANMEUR, OUessant, PLOUDALMEZEAU, PONT-AVEN, PONT-CROIX, PONT-L'ABBE, QUIMPER 2E CANTON, QUIMPERLE
ILE-ET-VILAINE	Zone côtière B	ANTRAIN, COMBOURG, DOL-DE BRETAGNE, FOUGERES 1, FOUGERES 2, MELESSE, MONTAUBAN-DE-BRETAGNE, SAINT-MALO 1, SAINT-MALO 2,
MANCHE	Zone côtière B	TOUS sauf les cantons en zones climatiques humides : BARENTON, BRECEY, BREHAL, CERISY-LA-SALLE, COUTANCES, GAVRAY, JULLOUVILLE, JUVIGNY-LE-TERTRE, LA HAYE-DU-PUITS, LA HAYE-PESNEL, MONTMARTIN-SUR-MER, MORTAIN, PERCY, SAINT-HILAIRE-DU-HARCOUET, SAINT-MALO-DE-LA-LANDE, SAINT-POIS, SAINT-SAUVEUR-LENDELIN, SARTILLY, SOURDEVAL, TESSY-SUR-VIRE, VESLY, VILLEDIEU-LES-POELES
MORBIHAN	Zone côtière B	GUIDEL, HENNEBNONT, LANESTER, LORIENT-1, LORIENT-2, PLOEMEUR, PONTIVY
NORD	Zone côtière B	BAILLEUL, COUDEKERQUE-BLANCHE, DUNKERQUE-1, DUNKERQUE-2, GRAND-SYNTHE, HAZEBROUCK, WORMHOUT
PAS-DE-CALAIS	Zone côtière B	AUXI-LE -CHATEAU, BERK, BOULOGNE-SUR-MER 1, BOULOGNE-SUR-MER 2, CALIAS-1, CALAIS 3, ETAPLES, MARCK, LONGUENESSE, SAINT-OMER
SEINE MARITIME	Zone côtière B	BARENTIN, BOIS-GUILLAUME, BOLBEC, DIEPPE-1, DIEPPE-2, EU, FECAMP, GOURNAY-EN-BRAY, LE HAVRE-1 A 6, LUNERAY, LE MESNIL-ESNARD, NEUFCHÂTEL-EN-BRAY, NOTRE-DAME-DE-BONDEVILLE, PORT-JERÔME-SUR-SEINE, OCTEVILLE-SUR-MER, SAINT-ROMAIN-DE-COLBOSC, SAINT-VALERY-EN-CRAUX, YVETOT
SOMME	Zone côtière B	ABBEVILLE-1, ABBEVILLE-2, AILLY-SUR-SOMME, DOULLENS, FLIXECOURT, FRIVILLE-ESCARBOTIN, GAMACHES, POIX-DE-PICARDIE, RUE

Figure 11b : Liste des cantons de la zone B dans laquelle la pose est possible avec la finition IDROLIT

Figure 11 – Zones géographiques admises au domaine d'emploi